Wyrabianie masy papierowej ze słomy.

SPRAWOZDANIE

Technologa A. Stulgińskiego

dyrek. papierni w Babinie.

Już na początku bieżącego stulecia robione były doświadczenia dotyczące wyrabiania masy papierowej ze słomy. Właśnie w owym czasie dał się uczuć dotkliwszy z każdym rokiem brak surowego materyału, stanowiącego podstawę papiernictwa; mówimy tu o szmatach. Wyszukanie takiego materyału, który jeśli nie w zupełności, to choć do pewnego stopnia, mógłby zastąpić szmaty wyłącznie dotychczas do wyrabiania masy papierowej używane, zajmuje od owej chwili bardzo wydatne miejsce w szeregu najżywotniejszych przemysłowych zadań.

Jako surogaty czyli materyały zastępcze, mogły wystąpić takie tylko ciała, które zawierają w sobie roślinną tkankę komórkową czyli cellulozę. Przedsięwzięto więc mnóstwo doświadczeń celem znalezienia takiego materyału, który przy możliwie małych kosztach mógłby wydać jak największą ilość tkanki, oczywiście z uwzględnieniem jakości tej ostatniej.

W sprawozdaniu naszem zamierzamy ograniczyć się opisaniem wyrabiania masy papierowej z jednego tylko surogatu, a mianowicie ze słomy; zanim jednak przystąpimy do szczegółowego przeglądu stopniowego rozwoju tego przemysłu, uważamy za właściwe powiedzieć słów parę o znaczeniu wszystkich w ogóle surogatów w papiernictwie stosowanych, a to w celu wykazania, jakie stanowisko zajmuje masa słomiana nietylko bezwzględnie, lecz zarazem i w stosunku do innych materyałów papierniczych.

Pierwszym co do czasu surogatem zastosowanym do papiernictwa, były obrzynki papierowe i makulatura. Już w pierwszej

połowie XVIII wieku profesor Klaproth z Getyngi wynalazł sposób usuwania z papieru farby drukarskiej. Makulatura przerabia się i obecnie z powodzeniem w papierniach; ale tylko na pośledniejsze gatunki papieru. Natomiast obrzynki papierowe, gromadzące się w każdej papierni w mniejszej lub większej ilości, mogą przynieść rzeczywistą korzyść, albowiem po umiejętnem przerobieniu, mogą być użyte z dobrym skutkiem do wyrabiania średnich gatunków papieru do pisania i drukowania. Główną ujemną stronę tego materyału stanowi ta okoliczność, że częstokroć w skutek niedbalstwa lub nieumiejętności papier zostaje źle porznięty, przez co masa zawiera w sobie kawałki nierozmielonego papieru, które występują następnie w gotowym już papierze pod postacią mniej lub więcej wydatnych znamion, i oczywiście zniżają wartość wyrobu. W każdym jednak razie, jeśli tylko odpowiednie czynności prowadzone są z umiejętnością i staraniem, obrzynki mogą być przerobione na bardzo dobrą masę, z której wyrabiają zagranicą w ogromnych ilościach dosyć dobry papier.

Dalej idzie przyrządzona na drodze mechanicznej masa drzewna, która obecnie zyskała sobie w papiernictwie nader zaszczytne stanowisko i używa się do wyrabiania papieru średniego gatunku do pisania, drukowania i obwijania. W każdym razie masa drzewna, złożona z krótkich, wilgotnych i trudno splatających się włókien, nie może współzawodniczyć z masą słomianą, która z powodu pewnych przymiotów swych włókien, a mianowicie ich białości, może być używaną do wyrabiania wyższych gatunków papieru.

Między powyższymi dwoma surogatami zachodzi zupełnie ten sam stosunek co i między masą ze lnianych, a masą z bawełnianych szmat. Jakoż papiernicy niemieccy z wielką słusznością utrzymują, że masa słomiana jest surogatem lnianych, a masa drzewna surogatem bawełnianych szmat. Taniość owego materyału, mały stosunkowo kapitał zakładowy i wreszcie wysoka, przynajmniej początkowo, cena gotowego wyrobu, — przyczyniły się do tego, że w krótkim czasie powstało mnóstwo większych i mniejszych fabryk masy drzewnej. Nie ulega żadnej wątpliwości, że masa drzewna stanowi dla papiernictwa bardzo ważny nabytek: po pierwsze zastępuje ona w zastosowaniu do niższych gatunków papieru szmaty, które ostatnimi czasy ogromnie zdrożały i powtóre, przez dodanie do masy szmatowej gotowej już masy drzewnej, która nie wymaga ani bielenia, ani mielenia, — powię-

ksza się wytwórczość fabryki bez podniesienia kapitału zakładowego. Niezależnie jednak od mnóstwa prób, zastosowanie masy drzewnej ogranicza się, jak to już nadmieniliśmy do średnich gatunków papieru do pisania, drukowania i obwijania.

Na trzeciem miejscu postawić wypada ostnicę hiszpańską, ziele rosnące obficie w północnej Afryce, Hiszpanii, Włoszech i Grecyi i znane w przemyśle zagranicznym pod nazwą „*esparto*" (stipa tenacissima). Wyrabianie masy papierowej z tej rośliny, zaczęło się w ostatnich czasach ogromnie rozwijać, zwłaszcza też w Anglii, a następnie w Belgii, Francyi i Hiszpanii. Ostnica poddana gotowaniu z alkaliami w otwartych kotłach, oraz bieleniu, daje bardzo dobrą masę, która jednakże pod względem białości, ustępuje pierwszeństwa masie słomianej. Pud tej rośliny kosztuje na miejscu do 20 kop., natomiast wyrobiona z niej masa stanowi 53 do 55$^0/_0$, gdy tymczasem masa słomiana stanowi najwyżej 50$^0/_0$ materyału surowego. Słoma kukurydzy poddaną została najprzód w 1859 r. w fabrykach austryackich przerabianiu na masę papierową, z której wyrabiano następnie bibułkę papierową i papier drukarski. Materyał ten może być z powodzeniem otrzymywany i przerabiany w Rosyi, a zwłaszcza w Bessarabii, gdzie corocznie zasiewają bardzo wiele kukurydzy. Oba powyższe surogaty nie mogą nas tak dalece zajmować, jak słoma roślin zbożowych, której można dostać wszędzie i to częstokroć po cenach nader umiarkowanych.

Do najnowszych surogatów należy masa drzewna, przyrządzona sposobem chemicznym; może ona z wszelką słusznością zająć pierwsze miejsce w szeregu surogatów, albowiem jest w stanie zastąpić w zupełności szmaty. Działając na masę drzewną alkaliami pod bardzo wysokiem ciśnieniem i płócząc ją następnie w wodzie, można zupełnie usunąć z drzewa substancyą międzykomórkową i otrzymać mocne i twarde włókna, które poddane działaniu środków bielących, tworzą wyborną białą masę. Jestto właściwie już nie surogat, lecz samodzielny materyał papierniczy.

Włókna tej masy są daleko grubsze, niż włókna masy lnianej; nadto masa ta przedstawia tę niedogodność, iż dostawszy się na ruchome płótno druciane bez końca ciągłej papierowej maszyny, pozbywa się zbyt szybko wody, a skutkiem tego papier przyrządzony z tej masy, okazuje się nieścisłym i nierównym. Wady te można jednak usunąć przez dodanie pewnej, niewielkiej zresztą, ilości masy szmatowej lub słomianej. Badając pod mikroskopem

gotowy papier z łatwością możemy przekonać się o przyczynie tego zjawiska. Zobaczymy wtedy, że papier składa się z dwóch rodzajów włókien, a mianowicie dłuższych i krótszych; pierwsze tworzą, że tak powiemy, szkielet papieru, gdy tymczasem drugie wypełniają powstałe ztąd przerwy. Pierwsze nadają papierowi moc, drugie warunkują gęstość. Na tej to zasadzie papierowa masa przyrządzona z drzewa sposobem chemicznym i złożona wyłącznie z długich i grubych włókien—tworzy mocny papier, lecz zawierając mało włókien krótkich nadaje papierowi rzadkość i falistość. Jeśli jednak do rzeczonej masy drzewnej doda się nieco masy słomianej, złożonej przeważnie z krótkich i zbitych włókienek, które mogą zapełnić owe przerwy i nadać papierowi należytą gęstość,—wtedy masa nie pozbywa się tak prędko wody na ruchomem płótnie drucianem, przyrząd wstrząsający rozprowadza włókna jednostajnie a przeto i papier wychodzący z maszyny jest gęsty i równy.

Masę drzewną zaczęto przerabiać ostatnimi czasy w ogromnych ilościach w papierniach austryackich i niemieckich, gdzie nie zwracają uwagi na stosunkowo wysoką jej cenę, i zastosowują ją do wyrabiania wyższych gatunków papieru do pisania i drukowania. Dla fabryk rossyjskich, ze względu na teraźniejszą cenę, dochodzącą do 3 rs. 20 kop. za pud, masa drzewna nie przedstawia wielkich korzyści, po obliczeniu bowiem dosyć wysokich kosztów bielenia (1 rs. do 1 rs. 20 k.), i straty towarzyszącej wyrabianiu (do 13%), okazuje się, że masa ta wcale nie jest tańszą od masy szmatowej. Pomimo tego niepodobna zaprzeczyć, że wyrabianie masy drzewnej ma przed sobą i w Rossyi świetną przyszłość, byleby tylko umiano skorzystać z warunków miejscowych dla fabrykacyi takiej nader pomyślnych; mamy tu na myśli głównie wielką obfitość, taniość i wybór materyału surowego. Pod tym względem nie ustępuje Rossya Szwecyi, która właśnie dostarcza tego przetworu większej części papierni europejskich.

Możnaby tu jeszcze przejść porównawczo mnóstwo innych materyałów roślinnych, a nawet i zwierzęcych, których użyto z różnym skutkiem do wyrabiania masy papierowej, jako to: trzcinę, kendyr, dziut, chmiel, turzycę, wytłoki buraczane, korę, obrzynki skór i t. d. W zastosowaniu niektórych z pomiędzy wymienionych surogatów, zdarzało nam się nawet przyjmować czynny udział. I tak np. w papierni Wintera w Almkloester pod Hamburgiem przerabialiśmy na masę worki dziutowe, w których przy-

bywa do Europy kawa i inne płody indyjskie i amerykańskie; worki te są w ogólności nadzwyczaj tanie. Po należytem rozdrobnieniu tkaniny, wygotowywaliśmy ją w sodzie kaustycznej w przyrządach służących do wygotowywania słomy, i następnie poddawaliśmy dwukrotnemu bieleniu, najprzód chlorem a następnie chlorkiem wapna. Masa przyrządzona tym sposobem stanowiła 55% surowizny, wyrobiony zaś z niej papier był bardzo mocny i dosyć biały. W ogólności włókna dziutu (corchorus) są długie i mocne i posiadają własność łatwego splatania się między sobą; w skutek tego mogą zastąpić najmocniejsze włókna lniane, lecz tylko w zastosowaniu do średnich gatunków papieru, albowiem z trudnością dają się bielić.

Mieliśmy także sposobność wyrabiać w Kroellvitz w Saksonii masę z trzciny. Po rozgotowaniu z 8% sody kaustycznej trzcina daje miękką żółtawą masę, która z trudnością daje się bielić, i może być zastosowana do wyrabiania papieru tylko po dodaniu twardych lnianych gałganów, a to z powodu, że włókno trzciny jest nader miękkie. Ostatnimi czasy zaczęto wyrabiać bardzo dobry i mocny papier do obwijania (pakowy) z turzycy. Wyrabianie masy z pozostałych materyałów dało do tego stopnia niezadawalniające rezultaty, że w obecnym stanie rzeczy zaledwie do rzędu początkowych prób zaliczone być może.

Przeciwnie słoma roślinna, a zwłaszcza żytnia, pszeniczna, kukurydzowa i ostniczna, która również obudziła w zachodniej Europie ogromne zajęcie,—usprawiedliwiła w zupełności nadzieje przemysłowców, albowiem dostarcza dobrego a taniego materyału papierniczego. Brak szmat zmusił niejako do poszukiwań w tym kierunku. W Cesarstwie, a po części i w Królestwie, brak ten nie jest tak dalece dotkliwym, tem niemniej zastosowanie tej masy jest o tyle korzystnem i wymaga stosunkowo tak mało kapitału zakładowego, że od pewnego czasu fabrykanci krajowi zwrócili baczną uwagę na ten rodzaj fabrykacyi i zaczęli go stopniowo zaprowadzać w swoich zakładach. Obecnie już znajduje się w Królestwie kilka zakładów, z powodzeniem przerabiających masę słomianą. Podobne zakłady znajdują się także w północnej i południowej Rosyi.

Rzeczona masa, podobnie jak każdy w ogóle surogat, jest przedewszystkiem z tego względu korzystną, że zastosowanie jej daje fabrykantowi możność powiększenia ilości wyrobu przy użyciu zaledwie połowy tych kosztów, których wymagałoby wyro-

bienie tejże ilości masy ze szmat. I tak np. maszyny i w ogólności całe urządzenie do codziennego wyrabiania 50 do 60 pudów (80—100 kgr) suchej (t. j. zawierającej 10% wody) masy, przeznaczonej na wyższe gatunki papieru do pisania, nie licząc wszakże silnicy i budynków, nie przenosi 7 do 8 tysięcy rubli. Do tego rachunku wciągnąć należy siłę około 20 koni parowych, dwupiętrowy budynek, obejmujący po 3000 stóp □ na każdem piętrze, oraz szopy do przechowywania słomy. Zresztą w każdej papierni można prawie zawsze znaleść dosyć miejsca na wyrobienie powyższej ilości masy, w skutek czego warunek ten tylko w ostatnim razie staje się pierwszorzędnym.

Drugim względem przemawiającym silnie za używaniem masy słomianej, jest jej taniość w porównaniu do masy ze szmat. Jeśli pud słomy kosztuje 20 do 25 kop. pud sody kaustycznej 2 rs. 80 k. do 3 rs., pud chlorku wapna 1 rs. 80 kop. 2 rs. i pud węgla 1 rs. 20 kop., wtedy pud masy kosztować będzie od 2 rs. 30 do 2 rs. 50 kop., a więc o wiele taniej, niż równie dobra masa ze szmat. Wreszcie masa słomiana ma tę przewagę, że wprowadzając do papieru takie sztywne włókna, jak właśnie słomiane, pozwala nie zniżając bynajmniej wartości papieru, na wprowadzenie znacznej ilości szmat bawełnianych, które są daleko tańsze niż lniane i które w papierniach nieposiadających masy słomianej, mogą być używane tylko w bardzo ograniczonej ilości. I tak np. zagranicą większa część papieru do pisania składa się z 40 lub 50% masy słomianej, 30% bawełnianej i 20 lub 30% lnianej. Nadto dodanie masy słomianej w ilości nie przekraczającej pewnej granicy, nadaje papierowi gęstość, dźwięczność i bardzo dobrze oddziaływa na czynność klejenia.

Dla dokładnego zrozumienia wszystkich czynności, którym poddaje się słoma celem przerobienia jej na masę, należy przedewszystkiem poznać składowe jej części czyli jej skład chemiczny. Słoma żytnia składa się z 50 - 51% tkanki komórkowej, 10—16% wody, 22—28% krochmalu i cukru; resztę stanowi substancya inkrustująca. Słoma pszeniczna zawiera mniej tkanki, a mianowicie 48—49%, a nadto 15—17% wody, 24—30% krochmalu i cukru i 8—10%, substancyi inkrustującej. Słoma zawiera więc oprócz tkanki komórkowej wiele innych ciał, które należy usunąć. Tym sposobem usunięcie obcych ciał okalających tkankę, sposobem o ile możności prostym i tanim, — stanowi bezpośredni cel przerabiania słomy na masę. Znajomość własności składo-

wych części słomy i ich zachowania się względem różnych chemicznych odczynników, jest z tego względu konieczną.

Głównym składnikiem słomy jest, jak to już nadmieniliśmy, tkanka komórkowa. W stanie zupełnej czystości stanowi ona ciało białe, półprzezroczyste i w zależności od pochodzenia jedwabisto błyszczące lub matowe, oraz bardzo higroskopijne. Chlor w obecności wody rozkłada tkankę, przyczem wydziela się kw. węglany. W skutek tego bielenie nie powinno być zbyt mocnem, w przeciwnym razie zmarnuje się bardzo wiele włókna. Słaby kw. azotny (1,2 cięż. gat.) nie działa na tkankę w zwykłej temperaturze, pod wpływem zaś ogrzewania bardzo mało. Zgęszczony kw. azotny sam lub zmięszany ze zgęszczonym kw. siarczanym zamienia tkankę w zwykłej temperaturze na pyroksylinę. Zgęszczony kw. siarczany rozmiękcza w zwykłej temp. tkankę i następnie rozpuszcza ją bez zafarbowania. Słaby kw. siarczany, gotowany długo z tkanką, zaczyna powoli działać na nią w taki sam sposób, jak zimny a zgęszczony kwas, t. j. zamienia ją na dekstrynę i cukier gronowy. Kwas solny tylko w stanie silnie zgęszczonym i po długiem gotowaniu niszczy tkankę. Roztwory alkaliczne nie działają na tkankę ani w zwykłej, ani w podwyższonej temperaturze.

Pod mikroskopem włókna tkanki komórkowej przedstawiają bardzo długie cylindryczne rurki o bardzo cienkich ściankach. Tym sposobem co do kształtu włókna tkanki podobne są do włókien lnianych, pod względem zaś cienkości ścianek — do włókien bawełnianych.

Drugą składową częścią słomy jest substancya inkrustująca, która składa się z pektyny, substancyj białkowych, glutyny, dekstryny, krochmalu, żywic i chlorofilu. Oprócz tego słoma zawiera węglany alkaliów i krzemionkę. Substancya inkrustująca rozpuszcza się w zgęszczonym kw. solnym i siarczanym. Rozczyny gryzących alkaliów zamieniają ją pod wpływem ogrzewania na kwas mrówczany i na kw. szczawiowy. Materye pektynowe, gumma, białko i t. d. mogą być usunięte, jedne za pomocą gorącej, inne za pomocą zimnej wody.

Z tego wszystkiego cośmy powyżej przytoczyli okazuje się, że ze względu na niszczące do pewnego stopnia działanie zgęszczonego kw. solnego i siarczanego na tkankę komórkową, — odczynniki te nie mogą być z korzyścią stosowane do wyrabiania masy słomianej. Przeciwnie słaby kw. azotny i rozczyny gryzą-

cych alkaliów, które działają niszcząco tylko na inkrustującą substancyą, mogą być w tym razie użyte. Zresztą zastosowanie kw. azotnego i wody królewskiej na wielką skalę, połączone jest z wielkiemi trudnościami, ponieważ w takim razie należałoby urządzić wycementowane skrzynie, wysmarowane grubą warstwą oliwy lub parafiny i obłożone wielkiemi szklannemi taflami, są to bowiem jedyne materyały nie ulegające działaniu rzeczonych kwasów. Powstająca przytem para musiałaby być odprowadzaną przez szklanne rury dorobione do szklannych pokryw skrzyniowych. Wreszcie niedogodność wyładowywania podobnych przyrządów, i tworzenie się szkodliwych gazów, przyczyniły się do tego, że przyrządzanie tkanki z drzewa czy też ze słomy za pomocą kwasów, pozostaje dotychczas w obrębie doświadczeń, nie znajdując praktycznego zastosowania na większą skalę.

Przeciwnie przerabianie słomy za pośrednictwem gryzących alkaliów przy wysokiej temperaturze, okazało się łatwem w zastosowaniu i doprowadziło do dobrych rezultatów. Z tego powodu zamierzamy opisać szczegółowo ten tylko sposób przerabiania słomy i to wyłącznie słomy roślin zbożowych, które są u nas najbardziej rozpowszechnione, a więc mogą obudzić najwięcej zajęcia.

Pierwszym, który zajmował się fabrykacyą masy papierowej ze słomy, był Jan Scheffer (1775). Wydał on nawet dzieło traktujące o tym przedmiocie p. n. „Versuche und Muster ohne alle Lumpen oder mit einem geringen Zusatze derselben Papier zu machen," nie zdążył wszakże zastosować swoich laboratoryjnych prac na większą skalę i dopiero w końcu XVIII wieku Guetaro i Gledisch we Francyi, oraz na początku XIX wieku Matias Koop w Anglii, prowadzili dalej roboty przezeń zaczęte i doszli do pewnych praktycznych rezultatów. Koop wziął nawet patent na sposób wyrabiania masy papierowej ze słomy, który polegał na tem, że porzniętą na sieczkę słomę poddawał przez $^1/_2$ godz. gotowaniu w wodzie, poczem pozostawiał rozgotowaną słomę przez 8 dni z roztworem wapiennym. Następnie przepłókiwał on masę w wodzie, powtarzając czynność tę dopóty, dopóki słoma nie stała się zupełnie miękką. Dla nadania zaś masie należytego koloru dodawał do 36 funtów słomy 1 funt sody krystalicznej, poczem poddawał masę ostatecznemu płókaniu.

W 1819 roku Séguin przedstawił inny sposób polegający na tem, że porznięta na sieczkę słoma poddawaną była w tym stanie

pęcznieniu wraz z roztworem wapna i sody, dopóki nie nabyła zupełnej miękkości. Tą drogą otrzymana masa była mieloną i szła na niższe gatunki papieru do obwijania. Do otrzymania lepszych gatunków papieru, pokrajana słoma podlegała rozgatunkowaniu, przyczem kolanka przerabiały się osobno.

Schinz poddawał pokrajaną słomę pęcznieniu w mleku wapiennem (na 50 funt. słomy 40 funt. wapna niegaszonego) przez 14 dni, przyczem masa była codziennie należycie wymięszaną. Rozmiękczona tym sposobem słoma podlegała mieleniu i używaną była na papier do obwijania.

Estler gotował słomę w potażu gryzącym przez godzinę, następnie masę płókał, poddawał mieleniu i nakoniec bielił chlorem.

Piette proponował pokrajaną na sieczkę słomę gotować dwa razy w wodzie, zlać po każdem gotowaniu ciemny płyn i przepłókać masę. Po drugiem takiem płókaniu oblewał on słomę mlekiem wapiennem i pozostawiał ją w tym stanie przez 8 dni. Po upływie tego czasu płókał słomę i znów gotował 4 godziny w wodzie. Dla ostatecznego rozdrobnienia i odbarwienia masy gotował ją po przepłókaniu z 2⁰/₀ potażu i razem z potażem wrzucał do kadzi, gdzie masa pozostawała przez kilka dni. Tą drogą otrzymywał on żółtawą masę, która z dodatkiem 25⁰/₀ szmat dawała papier w bardzo dobrym gatunku.

Coupier przyrządzał masę ze słomy następującym sposobem: krajał słomę na sieczkę i napełniał nią kotły o podwójnych dnach. W oddzielnym kotle gotował alkali do 10⁰B. i wylewał takowe na słomę. Przesiąkające przez słomę alkali zbierało się pod drugiem dnem i przez rurę wylewało się znów do kotła, gdzie ogrzewało się i wylewało powtórnie na słomę. Ten sposób postępowania powtarzał się w ciągu 10 godzin. Poczem masa płókała się w tymże kotle gorącą wodą i nakoniec bieliła w holendrach za pomocą chlorku wapna.

W r. 1854 na wystawie w Monachium fabryka Voeltera w Hedenheimie przedstawiła różnego rodzaju papier z 20⁰/₀ do 25⁰/₀ masy słomianej bielonej i papier do obwijania z 80⁰/₀ niebielonej masy. Pierwsza z nich otrzymaną była ze słomy gotowanej w kotłach nieruchomych, które później opatrzone były mięszadłami. Masa słomiana była następnie mielona w patentowanych odśrodkowych holendrach, gdzie ulegała bieleniu wapnem.

Na wystawie paryzkiej w 1855 r. wielu fabrykantów francuzkich, belgijskich i niemieckich wystawiło papier z większą lub

mniejszą domieszką masy słomianej, która jednakże nie odznaczała się szczególną dobrocią. Jedna tylko prawie fabryka Mellier'a i Laddet'a wystawiła wyrób złożony z 80% masy słomianej i 20% szmatowej masy, odznaczający się mocą i należytym kolorem. W 1859 r. liczne fabryki belgijskie i francuzkie przerabiały wybieloną masę słomianą sposobami, nie wiele różniącymi się od tych, które zamierzamy opisać szczegółowo w naszem sprawozdaniu. W ogóle zbadanie tej kwestyi tak interesującej dla wszystkich fabrykantów papieru w zachodniej Europie, posuwało się jakeśmy to widzieli coraz dalej i nakoniec w ostatnich czasach zaczęło dawać coraz lepsze rezultaty, które doprowadziły do tego, że w obecnej chwili fabrykacya masy słomianej za granicą jest już ściśle związaną z każdą należycie urządzoną fabryką papieru, wyrabiającą papier do pisania i wyższe gatunki drukarskiego papieru.

Nadmieniliśmy już poprzednio, że wszystkie doświadczenia mające na celu wyrabianie masy słomianej za pomocą kwasów dały bardzo mierne rezultaty i nie mogły być zastosowane w praktyce na wielką skalę. Pozostaje więc tylko ostatni sposób przeróbki, to jest przy współudziale alkaliów, a który podzielić można na dwie oddzielne metody: Podług pierwszej metody słoma poddaje się działaniu alkaliów na zimno, co w ogólności nazywa się w praktyce spęcznianiem, podług drugiej metody alkalia działają przy wysokiej temperaturze i wysokiem ciśnieniu.

Obrabianie słomy alkaliami na zimno miało miejsce, jakeśmy to widzieli w historyi fabrykacyi jeszcze przy pierwszych doświadczeniach na tem polu i utrzymało się do tego czasu w wielu fabrykach, wyrabiających żółty papier do obwijania. Obrabianie zaś słomy przy współudziale alkaliów przy wysokiem ciśnieniu stanowi już późniejsze udoskonalenie tej fabrykacyi. Dla tego też powiedziawszy na początku słów kilka w ogóle o słomie i czynnościach wspólnych jednej i drugiej metodzie, przebiegniemy w krótkości pierwszą z tych metod, a potem opiszemy szczegółowo ostatnią, jako więcej racyonalną i stosowaną w ostatnich czasach we wszystkich fabrykach, przerabiających masę słomianą tak na żółty papier do obwijania, jak i na biały papier do pisania. Wyżej przytoczone rozbiory wykazały, że ze wszystkich trzech gatunków słomy roślin zbożowych, żytnia zawiera w sobie ilościowo najwięcej tkanki, za nią idzie pszeniczna i nakoniec owsiana. Ilość otrzymanej masy zawsze prawie jest równa ilości tkanki,

znajdującej się w słomie, a czasem nawet ją przewyższa, gdyż część materyj gumowych zawsze zostaje w masie i stanowi niejako naturalny klej. Żytnia słoma daje zawsze, oczywiście przy zadośćuczynieniu wszystkim niezbędnym warunkom, najlepszą masę. Po wygotowaniu przedstawia ona zupełnie jednorodną białą masę, gdy tymczasem pszeniczna zachowuje bardzo często po wygotowaniu żółtawy odcień, dowodzący obecności barwników. Wielki wpływ na własności masy papierowej wywiera także i ta okoliczność, czy masa otrzymuje się z odleżałej czy też ze świeżej słomy, czy ta ostatnia rosła na chudym czy też na tłustym gruncie. Słoma leżąca przez czas dłuższy, choćby nawet była zabezpieczoną od wilgoci, zawsze trudniej przerabia się niż świeża. Jeżeli słoma była prócz tego pod wpływem wilgoci, która niezdołała jeszcze wpłynąć szkodliwie na włókno, to można ją poznać po wygotowaniu z mniej lub więcej niebieskawego koloru, który niezależnie od wszelkich bielących środków masa i nadal zatrzymuje.

(*d. c. n.*)

O systemach kotłów parowych i o ich wyborze.

napisał

inż. mech. Adolf Święcicki.

(*Dokończenie*).

X.

Przystępujemy wreszcie do kotłów zupełnie nowych systemów, które ukazały się dopiero w ostatnich czasach w skutek szczególnych potrzeb technicznych. Są to kotły o małej objętości wody i pary, złożone z samych rurek ogrzewalnych żelaznych, połączonych tak między sobą, że stanowią całość, która daje możność swobodnej cyrkulacyi wody w całej dolnej, a pary w górnej połowie. Cały przyrząd parujący składa się zwykle z kilku wiązek takich połączonych ze sobą rurek; w celu swobodnej cyrkulacyi wiązki są także ze sobą odpowiednio połączone. Połączenie rurek uskutecznia się jużto przez ześrubowanie, jużto innymi sposobami, które uważać należy raczej jako próby, niż jako wzory do ogólnego użytku. Palenisko w tych kotłach bywa zwykle urządzone bezpośrednio pod wiązkami rurek; gazy zaś płomienne podnosząc się do góry lub idąc w kierunku poziomym natrafiają na powierzchnię ogrzewalną rurek prostopadle lub wzdłuż, czyli stycznie i wywołują w rurkach silną cyrkulacyą wody i pary i następnie nadzwyczaj szybkie parowanie. Gazy zaś płomienne cyrkulując pomiędzy rurkami natrafiają na coraz nowe i coraz w innym do nich kierunku stojące powierzchnie ogrzewalne i oddają swój cieplik szybko i w sposób nader skuteczny. Cyrkulacya więc wody

i pary wewnątrz przyrządu i cyrkulacya gazów płomiennych zewnątrz niego, są tu najgłówniejszymi czynnikami skuteczności. Ważność tego układu nie może ulegać wątpliwości i rzeczywiście jest ona bodźcem do ciągłego udoskonalania systemów tego rodzaju, w kierunku zadosyćuczynienia potrzebom przemysłu. Na wystawie wiedeńskiej znajdowały się już trzy kotły zbudowane na wyżej przytoczonych zasadach. Wystawcami ich byli: Howard z Bedfordu, John Mc. Nicol z Glazgow'a (system Sainclair'a) i Belleville et Comp. z Paryża. Nie mówiąc już o technicznem wykonaniu, które było różne, posiadały one jedne i te same główne cechy i mogą być zaliczone do jednej kategoryi. Niewdając się w bliższe szczegóły ich urządzenia, wady którego zbyt są jeszcze widoczne, określimy tylko znaczenie tych kotłów dla współczesnego i przyszłego przemysłu.

W niektórych gałęziach przemysłu, np. w różnorodnych fabrykach chemicznych, używamy pary wodnej do ogrzewania różnych wanien i przyrządów, w skutek czego urządzenie kotłów parowych zależnem jest od tych specyalnych potrzeb; przeważnie jednak para wodna potrzebną nam jest do wprawiania w ruch maszyn parowych. Otóż z każdym rokiem przekonywamy się coraz więcej, że praktykowane dotychczas w maszynach parowych ciśnienie 4—5 atmosf. jest za małe i pociąga za sobą zbyt wielkie wymiary samej maszyny, przez co powiększa jej kosztowność; nadto wymaga ono znacznej ilości paliwa, a więc i pod względem ekonomicznym przedstawia się bardzo niekorzystnie. Zresztą i teoretyczne dane na licznych praktycznych doświadczeniach oparte [1]), dowodzą, że ze względów ekonomicznych i czysto mechanicznych, t. j. dotyczących regularności ruchu i właściwości urządzenia i budowy maszyn parowych, — należy nietylko prędkość ale i ciśnienie w maszynach parowych w ogólności powiększyć i nie 4 do 5 lecz 6 do 10 atmosf. ciśnienia za konieczne uważać. Uznanie zaś słuszności powyższych twierdzeń, za któremi w każdym razie przemawiają nowsze urządzenia parowozów i statków parowych, doprowadza nas do pytania: czy kotły dotychczas używanych systemów zachowają swoje dotychczasowe zalety w razie powiększenia w nich ciśnienia? Śmiało możemy odpowiedzieć, że nie. Podniesienie ciśnienia pary pociąga za sobą powiększe-

---

[1]) Patrz Radinger, Ueber Dampfmaschinen mit hoher Kolbengeschwindigkeit.

nie grubości blach cylindrów, w szczególności zaś rur płomiennych poddanych ciśnieniu zewnętrznemu. W wielko-cylindrowych zatem systemach, grubość blachy wypadłaby tak wielką, że na skuteczność ich powierzchni ogrzewalnej nie moglibyśmy liczyć. Pozostaje nam przeto zastosowanie rurek i o ile możności wyłącznie rurek. Dzisiejsze jednak próby w zakresie kotłów czysto rurkowych systemów, nie posiadają jeszcze tych warunków praktyczności, które byłyby w stanie wywalczyć im większe rozpowszechnienie. Spodziewać się należy, że postęp który tak szybko cały przemysł naprzód popycha, pod naciskiem rzeczywistej potrzeby usunie wszelkie trudności tamujące rozpowszechnienie kotłów tego rodzaju i że nie z konieczności, jak to ma dziś miejsce odnośnie do statków parowych, lecz na podstawie prawdziwych ulepszeń przyjmie do swych usług kotły systemów rurkowych.

Obok wyżej przytoczonych, a wiele obiecujących własności, kotły o których mowa, posiadają jeszcze inne bardzo ważne zalety: i tak np. wymagają bardzo mało miejsca, są w ogóle w porównaniu z innymi kotłami równej siły bardzo lekkie, i wreszcie są daleko bezpieczniejsze w wypadku rozsadzenia, bo chociaż jedna z rur pęknie, wyrwie kawał obmurowania lub innego otoczenia, i przyprawi stojącego w blizkości człowieka o kalectwo, to jednakże nie rujnuje całych zabudowań. Najlepiej da się to ocenić na statkach parowych, gdzie rozsadzenia dawnych systemów była bardzo często przyczyną zagłady całego statku, gdy tymczasem kotły systemów ściśle rurkowych, tak znacznych szkód przynieść nie mogą.

XI.

Kotły dla drobnego przemysłu. Pomiędzy kotłami tego rodzaju pierwsze miejsce zajmuje niezaprzeczenie kocioł *systemu Field'a*, fig. 1 Tab. V czyli tak zwany kocioł z *fieldowskiemi rurkami*. Już samo szybkie rozpowszechnienie tego systemu, jest niejako dowodem jego użyteczności. Kotły fieldowskie nie są jeszcze w obecnym ich kształcie wolne od niedostatków, zasadnicza atoli ich myśl, odpowiada właśnie potrzebom małego przemysłu. Odznaczają się one głównie następnemi zaletami: 1) stosunkowo dużą a cienką powierzchnią ogniotyczną; 2) nader żywą cyrkulacyą zagotowywanej

w nich wody; 3) łatwem wyjmowaniem rurek; 4) słabem tworzeniem się kamienia kotłowego.

Pierwsze dwie zalety wywołują szybkie wytwarzanie pary, następne zaś łatwość naprawy i czyszczenia kotła. Główną zaś wadą ich jest to, że rurki pod działaniem silnego ognia nader prędko krzywią się i psują.

Kocioł Field'a bywa zazwyczaj stojący i składa się z cylindra z dnem zwróconem do góry i spoczywającem na stałej podstawie. W cylinder ten wstawiony jest drugi cylinder lub ścięty a słabo zwężający się ostrokrąg, z dnem płaskiem, także zwróconem do góry, w którem właśnie umocowane są fieldowskie rurki, fig. 2 Tab. V w środku zaś tego dna umocowany jest komin kotła, wznoszący się na pewną wysokość ponad płaszcz zewnętrzny. Palenisko urządzone jest pod rurkami.

Rurki fieldowskie sporządzone są z blachy i szwejsowane; średnica ich wynosi około 50mm, grubości ścian około 3mm, długości zaś rurek około 1,25 m. Rurki te są u góry otwarte, u dołu zaś zamknięte półkulą przyszwejsowaną lub też z dnem płaskiem. Na otwartym końcu naszwejsowany jest na obwodzie żelazny pierścień, następnie stożkowato obtoczony. Pierścień ten służy do umocowania rurki w dnie wewnętrznego cylindra w stosownie stożkowato wywierconych dziurach. Dosyć jest pierścień ten w odpowiedniej dziurce wszlifować, by następnie przez samo wtłoczenie rurki takową szczelnie w dnie wewnętrznego cylindra umocować. W rurkach tych znajdują się jeszcze inne rurki mniejsze, zrobione zwykle z białej blachy o średnicy o połowę mniejszej które zawieszają się wewnątrz pierwszych na trzech nóżkach opartych o ich krawędzie. Koniec górny rurek wewnętrznych wystaje nieco ponad zewnętrzne rurki, dolny zaś koniec niedostaje do ich dna przynajmniej o 50mm. U dołu rurek wewnętrznych są jeszcze przymocowane trzy ćwieczki, utrzymujące rurki centrycznie względem zewnętrznych. Wstawiane te rurki służą dla ułatwienia cyrkulacyi zawartej w nich i otaczającej je wody. Cienka bowiem pierścieniowa przestrzeń zawarta pomiędzy ścianami rurek ogrzewa się prędzej, niż woda znajdująca się w samej rurce wewnętrznej. Woda więc prędzej ogrzana podnosi się bokami ku górze, woda zaś zimniejsza wchodzi rurką środkową, takim więc sposobem tworzy się ciągłe i ożywione krążenie. Wielu jest tego zdania, że właśnie ta cyrkulacya oswobadza rurki od tworzenia się kamienia kotłowego. Kto jednakże miał do czynienia z tymi

kotłami, ten przekonał się, że podobne twierdzenie jest mylne. Kamień kotłowy zawsze się tworzy, jeżeli tylko woda nie jest zupełnie czystą, lecz powstaje w mniejszej ilości niżby to miało miejsce, gdyby wewnętrznych rurek nie było. W razie nawet utworzenia się kamienia kotłowego łatwo jest rurkę wyjąć, kamień kotłowy za pomocą jakiego kwasu oddalić i znowu rurkę na miejsce wstawić.

Ażeby płomień powstały ponad rurkami nie uciekał prosto do rury kominowej, w środku samego kotła zawieszona jest żelazna grusza, która zmusza płomień do rozchodzenia się na boki i skośnego działania na rurki. Grusza ta służy zarazem do zamykania rury kominowej przez proste jej podniesienie.

Kotły fieldowskie są dosyć lekkie i zajmują mało miejsca, lecz wymagają bardzo pilnego dozoru. W miastach więc gdzie łatwiej jest o dobrego maszynistę, jest on do zalecenia, w punktach zaś oddalonych od większych miast, np. na wsi jest mniej odpowiednim.

Kocioł systemu Lachapelle'a przedstawiony na załączonej tu figurze 3 (tab. V), stanowi od niejakiego czasu prawdziwą konkurencyą dla kotłów Field'a. Nieprzedstawia on wprawdzie tak znacznej powierzchni ogrzewalnej, i woda zagotowywa się w nim nieco później. Pod względem jednakże trwałości i mocy, a zarazem łatwiejszej obsługi, przewyższa kocioł poprzedni. Podczas gdy fieldowskie rurki już po kilku tygodniach działania, w pewnej przynajmniej części zmienione być muszą, kocioł Lachapelle'a może służyć lata bez naprawy. Spostrzegamy też w ostatnich szczególniej latach, że kotły te jużto zupełnie podług pierwowzoru, już też z małemi odmianami zaczynają być wyrabiane przez wielu fabrykantów.

Kotły wyrabiane przez samego wynalazcę (fig. 3 tab. V) są stojące i składają się również jak i kotły Field'a z dwóch cylindrów: wewnętrznego i zewnętrznego. Rury jednakże ogrzewalne, które są znacznie większej średnicy niż fieldowskie, są również z blachy żelaznej, szwejsowane i opatrzone dwoma okrągłemi zabrzeżkami (flanszami), któremi przynitowane są do ścian cylindra wewnętrznego. Powierzchnia ogniotyczna tych rurek, jako położona na poprzek kierunku gazów, zaleca się przez swą wielką skuteczność i wyzyskuje doskonale cieplik gazów. Dla łatwego czyszczenia wnętrza kotła i samych rurek naprzeciw każdej rury i oprócz tego u dołu kotła znajdują się dwa łazy. Kotły te są równie lekkie jak

kotły Field'a, a nadto tańsze, dogodniejsze do przewozu i o wiele trwalsze.

W ostatnich czasach, a zwłaszcza po ostatniej wiedeńskiej wystawie, pojawiło się już dosyć kotłów o małych wymiarach, przenośnych, różnej konstrukcyi. Ponieważ jednak z wyjątkiem krótkich opisów tu i owdzie w pismach technicznych umieszczonych, nie mamy żadnych poważniejszych danych, dowodzących ich praktyczności, powstrzymujemy się nateraz od bardziej szczegółowego ich opisania.

XII.

Kotły lokomobilowe budowane są zwykle na podobieństwo kotłów parowozowych, t. j. poziomo z poziomemi rurkami płomiennemi. Są jednakże fabryki, w których wyrabiane bywają pionowe kotły do lokomobil i to z fieldowskiemi rurkami. Urządzenie tego rodzaju wygląda wprawdzie dosyć dobrze i wymaga nie wiele miejsca, najmniej jednakże zdaje nam się odpowiedniem dla lokomobil, które pracują częstokroć w znacznie od większych miast oddalonych punktach, gdzie trudno o dobrych palaczy i mechaników i nie zawsze jest możność zaopatrzenia się w rury zapasowe.

Urządzenie kotła lokomobilowego, przed niedawnym jeszcze czasem wyłącznie używanego, przedstawia nam fig. 4. Kocioł ten składa się z trzech głównych części: a) cylindra głównego, paleniska i dymnicy z kominem. W głównym cylindrze znajdują się rurki płomienne w dnach tegoż przez zasztamowanie umocowane. Rurki te są zwykle żelazne 5 do 8cm w średnicy; liczba ich zmienia się stosownie do siły kotła od 20 do 40. Skrzynia ogniowa jest w planie czworokątna, u góry sklepiona. Wewnątrz skrzyni znajdują się ruszty z przodu zaś drzwiczki ogniowe. Dla zadosyćuczynienia warunkom wytrzymałości, proste ściany kotła pościągane są gdzie należy ankrami, cały zaś kocioł celem zapobieżenia zbytniemu promieniowaniu cieplika jest spłaszczony. Gazy płomienne przechodzą z ogniska do rurek, po przejściu których uchodzą do dymnicy i następnie do komina. Widzimy ztąd, że droga którą przebywają gazy płomienne nie jest zbyt długą, mimowoli więc nasuwa się myśl, że cieplik gazów nie jest dostatecznie zużytkowany. Wprawdzie cienkościenna powierzchnia ogrzewalna rurek ogrzewając wodę pochłania sporą ilość tego cieplika,

nie tyle jednakże, ileby można i należało. Wada tego rodzaju trudną jest do usunięcia tak w kotłach parowozowych, jako też i w lokomobilowych. W ostatnich jednakże ze względu na krótkość rurek powinna być koniecznie przez inne ulepszone urządzenia zastąpioną. Najgłówniejszą zaś wadą w mowie będącego systemu jest ta okoliczność, że czyszczenie wnętrza samego kotła i rurek płomiennych, jest znacznie utrudnione. Oto powód, który pozwala przewidywać zupełne zaniechanie tego systemu.

Fig. 5 przedstawia tenże system ulepszony do pewnego stopnia ze względu na łatwość czyszczenia, w tym razie atoli droga jaką przebiegają gazy płomienne nietylko nie jest większą lecz przeciwnie. Palenisko tego kotła jest cylindryczne i wsunięte w główny cylinder kotła. Rurki płomienne umocowane są z jednej strony w dnie skrzynki paleniskowej, z drugiej zaś w okrągłej płycie żelaznej. Skrzynka paleniskowa i płyta nie są przynitowane do den kotła lecz przyśrubowane, a zatem w razie czyszczenia kotła mogą być odśrubowane i wyjęte. Samo jednakże przyśrubowanie całej wewnętrznej części do dwóch dosyć odległych od siebie den jest dosyć utrudnione i niepewne, w skutek czego do uszczelniania używa się w tym razie pierścieni z wulkanizowanego kauczuku. Urządzenie przestrzeni ogniowej jest tutaj mniej więcej takie jak w kotłach Fairbairn'a, posiada więc ich zalety i wady.

Pod rusztem znajduje się korytko do wody, gdzie przepalone resztki paliwa opadają i gasną. Próg ogniowy tworzy szyna poprzeczna wyłożona cegłą ogniotrwałą. Pod progiem znajduje się otwór przez który przepływa świeże powietrze, sprzyjające tym sposobem lepszemu zapaleniu się gazów, zwłaszcza w razie używania wilgotnego paliwa. Wydajność tych kotłów w stosunku do ich wymiarów nieźle się przedstawia, albowiem na m. □ i na godzinę wypada 16 kgr. pary. Skuteczność jednakże z powodu zbyt krótkiej drogi, jaką przebiegają gazy płomienne, jest wcale nieszczególną: jeden kilogr. węgla wyparowywa zaledwie 3,6 kgr. wody.

Daleko lepszem zdaje się być urządzenie przedstawione na fig. 6. Przebieg gazów jest tu dwa razy większy jak w tamtych kotłach, nadto łatwość rozbierania kotła w razie czyszczenia jest tu także uwzględnioną. Zewnętrzny cylinder składa się z dwóch części A i B, które za pomocą zabrzeżek (flansz) starannie obtoczonych oraz gumowego uszczelnienia są razem złączone

i ześrubowane. Do przedniej części A przymocowana jest słabo stożkowa ogniowa rura, na drugim końcu której osadzona jest wytłaczana kapa D. W wystającym brzegu tej kapy i w dnie części A umocowane są za pomocą zasztamowania żelazne rurki płomienne w liczbie kilku. Palenisko znajduje się w rurze płomiennej. Gazy płomienne przebiegają po spaleniu na rusztach całą rurę płomienną, następnie zwracają się do rurek płomiennych, i ztamtąd dopiero przechodzą do dymnicy i do komina. Widzimy ztąd, że podróż jaką odbywają w tym kotle gazy płomienne, jest dosyć znaczną i o wiele większą niż w poprzednich urządzeniach. Skuteczność więc tych kotłów powinna być większą, niżeli poprzednio opisanych. Żałujemy wszakże, że nie jesteśmy w stanie poprzeć twierdzenia naszego liczebnemi danemi zaczerpniętemi z praktyki. Uporządkowanie powierzchni ogrzewalnej jest tu także bardzo racyonalne. Pierwszy ogień działa na ściany najgrubsze (rury płomiennej); dopiero po jej przejściu i po oddaniu znacznej części swego cieplika, gazy wchodzą do rurek płomiennych cienkościennych, znacznie więcej wrażliwych na ciepło. Podobne urządzenie sprzyja nietylko lepszemu wyzyskaniu cieplika, ale podnosi trwałość kotła, wiadomo bowiem, że cienkie rurki poddane działaniu pierwszego płomienia prędko się krzywią i psują. W razie czyszczenia kotła rozśrubowywa się zabrzeżki części A i B, poczem można bez trudności całą część A z rurą płomienną, kapą i rurkami płomiennemi z cylindra głównego wyjąć i oczyścić. Dla czyszczenia wnętrza rurek urządzone są z przodu części A dwa zamykane otwory znajdujące się naprzeciwko rurek płomiennych.

Przytoczone tu trzy konstrukcye kotłów lokomobilowych, stanowią tylko trzy główne charakterystyczne odmiany, obecnie budowane; nie oznacza to jednakże, aby wszystkie kotły lokomobilowe budowane były tylko podług tych wzorów. Owszem istnieje wiele innych urządzeń, które właściwie mówiąc są połączeniem wad i zalet trzech tu podanych systemów. Opisywanie zaś wszystkich systemów przekraczałoby granice tego pisma. Odrębny rodzaj kotłów lokomobilowych, stanowią kotły fieldowskie stojące, urządzenie których jużeśmy opisali i ocenili.

Oprócz ogólnych warunków wspólnych wszystkim kotłom, kotły lokomobilowe powinny posiadać jeszcze następujące przymioty: kominy kotłów lokomobilowych powinny być umocowane na dymnicy za pomocą zawiasy, a to w celu łatwiejszego ich skła-

dania w czasie podróży. Rura odprowadzająca parę zużytą w maszynie parowej, powinna wylotem swoim znajdować się wprost komina, ażeby prędkością wylatającej pary ciąg w kominie powiększyć. Każdy komin zaopatrzony być winien w iskrochron, lub też takowy znajdować się powinien w samej dymnicy, jak to pokazano na fig. 6 przy *a*. Każdy kocioł lokomobilowy powinien być koniecznie spłaszczony, aby tym sposobem zapobiedz zbytniej stracie cieplika uchodzącego przez promieniowanie, szczególniej też gdy lokomobila ma działać zimową porą na otwartem powietrzu.

Należałoby jeszcze opisać i ocenić kotły sikawek pożarnych, które wymagają oddzielnych zupełnie warunków. Ograniczamy się jednakże nateraz wyliczeniem tych warunków, a mianowicie głównych, do których zaliczyć wypada możność jak najprędszego wytwarzania zdolnej do pracy pary, maximum w przeciągu 25 min., lekkość doprowadzoną do minimum i urządzenie w ogóle mocne; szczególniejszą trwałością odznaczać się winna umocowanie rurek, zmierzające do tego, aby w czasie szybkiej jazdy po bruku nie uległy obruszeniu! Wypada ztąd, że kotły te powinny być koniecznie rurkowe z cienkiemi ściankami rurek, powinny być jak najmniejsze, t. j. najlżejsze i mieć stosunkowo jak największą powierzchnię ogrzewalną. Rurki nie powinny być umocowane podług systemu Field'a, lecz w obydwóch końcach w dnach kotła starannie zasztamowane. Kotły sikawek pożarnych są zwykle stojące.

XIII.

Palenisko i obmurowanie kotła. W miarę coraz większego rozpowszechnienia fabrycznych kominów widocznem się stało, że niespalone gazy, ulatujące w postaci widzialnego dymu w powietrze, nietylko nie są przyjemne dla oka i zanieczyszczają powietrze, lecz nadto stanowią nader ważny ujemny czynnik pod względem oszczędności materyału opałowego. Przekonano się bowiem, że główna widzialna składowa część jego jest niedopalonym węglem, przez należyte spalenie którego możnaby jeszcze otrzymać znaczną ilość ciepła.

Niedziw więc, że najznakomitsi technicy we wszystkich przemysłowo rozwiniętych krajach, starali się urządzić takiego rodzaju palenisko, które przeszkadzałoby tworzeniu się widzialnego

dymu lub przynajmniej tworzenie to znacznie zmniejszało. Wiadomo nawet, że anglicy i francuzi w 1853 i 1854 r. wydali prawo, zobowiązujące fabrykantów w miastach do urządzania palenisk tego rodzaju, ażeby w nich wszystek dym spalonym został, lub też do używania takiego paliwa (np. koksu), które niewydawałoby wcale lub bardzo mało dymu. Ponieważ jednak troskliwi prawodawcy wydając ten przepis, nie podali środków umożebniających jego wykonanie, rzeczone prawo pozostało więc martwą literą, a z kominów dotychczas dym wali kłębami.

Uniknąć tworzenia się dymu przy użyciu naszych zwykłych materyałów opałowych nie jest rzeczywiście łatwem zadaniem i to do tego stopnia, że nawet zredukowanie dymu do pewnego praktycznego minimum, byłoby już bardzo ważnym krokiem naprzód w tej kwestyi.

Wiadomo, że materyał opałowy posiadający w sobie wodór wrzucony na działające ognisko i poddany nagle wysokiej temperaturze, wprzód nim się spali musi przejść peryod dystylacyjny. W peryodzie tym temperatura pieca spada i tworzą się związki węgla z wodorem, które chociaż są zapalne, nie łączą się atoli raptownie z tlenem powietrza, lecz wydzielają części węgla w postaci bardzo cienkiego pyłku, tworzącego właśnie widzialny dym. Po przejściu peryodu dystylacyi i dostatecznem zmięszaniu się z tlenem, a w skutek tego i podniesieniu się temperatury palenia, pyłek dymowy mógłby rzeczywiście rozżarzyć się do białości i spalić, lecz w rzeczywistości podobnie pomyślny skutek nie może być otrzymany. Część pewna tego dymu zbyt szybko częstokroć ulatując, czy też w skutek zbyt małego lub niedostatecznego przypływu powietrza, uchodzi zawsze do komina, gdzie temperatura znacznie już obniżona palenia spowodować nie może.

Streszczając wszystkie dane, tak z teoryi jak i z praktyki osiągnięte, przekonywamy się, że dobre palenisko powinno zadośćczynić następującym warunkom:

1. Powinno być tak obszerne, ażeby pomieściło tyle powietrza, ile potrzeba do dostarczenia paliwu dostatecznej ilości tlenu.

2. Urządzenie paleniska powinno sprzyjać jak najprędszemu i najdokładniejszemu zmięszaniu się wytworów dystylacyi.

3. Powinno być zdolne do utrzymania temperatury możebnie wysokiej a do zupełnego spalenia niezbędnej.

Pierwszemu warunkowi zadosyć uczynić może tylko odpowiednia obszerność przestrzeni ogniskowej, t. j. ani za mała, ani za duża. Wszystkie więc kotły, urządzenie których zupełnie nas nie krępuje w nadaniu przestrzeni ogniskowej dostatecznej objętości, mają pod tym względem pierwszeństwo przed kotłami, w których obszerność przestrzeni ogniskowej zależną jest od warunków urządzenia. Do pierwszej kategoryi należą wszystkie kotły z zewnętrznemi paleniskami, do drugiej zaś z wewnętrznemi, czyli że kotły z rurami płomiennemi na sposób Fairbairn'a budowanemi, pozostały pod tym względem w tyle.

Drugiemu warunkowi, t. j. szybkiemu i dokładnemu mięszaniu się wytworów dystylacyi, może zadosyć uczynić dobra konstrukcya rusztów. I tutaj musimy zgodzić się z Reiche'm, że nie ma teoretycznie oznaczonego stosunku całej powierzchni rusztu do powierzchni jego próżnej, że próżna powierzchnia rusztu powinna być jak największa i jeśliby można, to dobrzeby było, ażeby paliwo na ostrzach sztab rusztowych leżało. Jeśli więc i są akie stosunki powierzchni całej do powierzchni próżnej rusztu to wynikły one z samej praktyki ze względu na wytrzymałość rusztów i na rodzaj paliwa na rusztach palić się mającego. Z tych więc tylko względów długość i grubość sztab rusztowych, a zarazem stosunek całej i próżnej powierzchni rusztu oznaczone zostały. Czem większą jest zatem płaszczyzna otworów w rusztach, tem więcej może przez ruszt przedostać się powietrza i zmięszanie się jego z wytworami dystylacyi będzie zupełniejszem.

Teoretycznie więc najlepsze ruszty będą takie, które jak największej ilości powietrza dostarczyć mogą, praktycznie zaś takie, które obok dopiero co wypowiedzianego warunku, będą zarazem trwałe i tanie.

Przyjmując ogólny podział na ruszty do jednostajnego spalenia i ruszty do niejednostajnego spalenia i z drugiej strony na ruszty przepuszczające popiół i nieprzepuszczające,—oświadczyćby nam się należało za rusztami przepuszczającemi popioł i do jednostajnego spalenia, t. j. za rusztami schodowemi. Ruszty schodowe składają się, jak wiadomo, z płaszczyzn ułożonych ustępami, każda zaś płaszczyzna oddzielnie składa się ze sztabek, pomiędzy któremi może opadać popiół. Paliwo poddaje się na każdy stopień, oddzielnie z tyłu i po rozgrzaniu przesuwa się naprzód. Niektórzy konstruktorzy przedłużają nawet znacznie sztabki w stronę drzwi, przez co sztabki te dają się tym sposo-

bem uchwycić i unosić w celu wstrząśnienia paliwa. Ruszt ten pod względem jednostajności palenia bardzo się dobrze przedstawia. Peryod dystylacyi paliwa odbywa się wtedy, gdy takowe leży po za przednią warstwą dużą paliwa, już na dobre się palącego, wytwory więc dystylacyi przechodzą przez warstwę ogniową przednią i przy zachowaniu innych warunków spalają się prawie zupełnie wydając bardzo mało dymu. Pomimo tych zalet ruszty schodowe mało są jeszcze rozpowszechnione, raz z powodu bardziej złożonej budowy, a powtóre dla tego, że trudno jest regulować należycie grubość warstwy paliwa z przedniej strony krawędzi rusztowych, albowiem frontu objętego ogniem paliwa widzieć nie można. Gdy warstwa jest za gruba przepuszcza za mało powietrza i palenie będzie znowu niezupełne. Zalety więc ogniska tego rodzaju znajdują się w zbyt wielkiej zależności od zdolności i sumienności palacza, ażeby mogły zyskać sobie powszechne wzięcie.

Ruszty piętrowe należą także do rusztów mających na celu jednostajne palenie, nie przepuszczają jednak popiołu, składają się bowiem z płat ułożonych ustępami. Paliwo podaje się z góry i samo stopniowo opada w miarę osunięcia się warstw dolnych w skutek spalenia. Ruszt wymaga wprawdzie niewielkiej obsługi, lecz jest wcale nieużyteczny do węgli kamiennych, które powinny być koniecznie często przegarniane lub przynajmniej wzruszane Do węgli brunatnych bywają niekiedy z korzyścią zastosowywane. Posiadają one także tę ujemną stronę, że płaszczyzna zetknięcia węgli z żelazem jest za duża i obniża temperaturę paliwa; nieprzepuszczając zaś popiołu wymagają one częstych przeczyszczań w chwilach bezczynności kotła, jaką niekiedy dla samego oczyszczenia rusztów uczynić wypada. Grubość warstwy paliwa nie da się także należycie regulować.

Najwięcej rozpowszechnione, najprostsze i przy starannej obsłudze najodpowiedniejsze są ruszty płaskie. Palenie można tu obserwować okiem i w danej chwili przegarniać paliwo. Ruszty te potrzebują mało miejsca, łatwe są do naprawy, przepuszczają dobrze popiół i t. d. W ogólności więc uważać je należy za najodpowiedniejsze do powszechnego użytku.

W ostatnich czasach pojawiło się kilka nowych i na bardzo racyonalnych zasadach opartych rusztów. Ponieważ jednak opisanie ich przedłużyłoby zbytecznie niniejszy artykuł, odkładamy je przeto na później, jak również krytyczną ocenę

licznych urządzeń dymochłonów, które w swoim czasie bardzo zajmowały koła techniczne.

Co się tyczy trzeciego warunku dobroci paleniska, to jest utrzymania w przestrzeni ogniowej wysokiej temperatury, twierdzimy, że taką temperaturę utrzymać można tylko w takim razie, gdy ściany ograniczające przestrzeń ogniową urządzone są z jak najgorszych przewodników ciepła.

Przytaczając w niniejszej pracy różne układy i urządzenia kotłów z obmurowaniem i paleniskiem, mieliśmy także na względzie i krytyczny rozbiór ich przestrzeni ogniowych. Otóż pominąwszy trzy ściany każdej przestrzeni ogniowej, t. j. z jednej strony drzwi ogniowe, z dołu ruszty i popielnik, a z tych próżne przejście do czeluści przez próg ogniowy — inne ściany urządzone były z różnych materyałów. U kotłów z paleniskiem podkotłowem zewnętrznem, dwie boczne ściany zbudowane były z cegły ogniotrwałej, jedną zaś górną stanowiła blacha kotła. U kotłów z paleniskiem przedkotłowem zewnętrznem, wszystkie trzy ściany były z cegły ogniotrwałej (fig. 9 tab. II) u kotłów zaś z paleniskiem wewnętrznem ściany były w ogóle z blachy, ogrzewającej wodę zawartą w kotle. Ze względu więc na materyał ścian otaczających przestrzeń ogniową, a raczej na złe przewodnictwo cieplika, które jest przyczyną utrzymania jak najwyższej temperatury w przestrzeni ogniowej, uważamy za najlepsze palenisko przedkotłowe zewnętrzne, następnie podkotłowe zewnętrzne, a za najgorsze paleniska wewnętrzne, jak np. w kotłach Fairbairn'a i innych tego rodzaju, oraz w kotłach małego przemysłu.

Na zakończenie wypadałoby nam jeszcze wymienić niektóre główniejsze systemy obmurowania kotłów. Nie można powiedzieć, ażeby i w tym kierunku wynalazczy umysł nie robił doświadczeń i różnych prób. Przez pewien czas uważano np. za niezbędne doprowadzanie świeżego powietrza do gazów po ich wyjściu z przestrzeni ogniowej, a to w celu aby przez dostarczenie tlenu z powietrza, uczynić ich spalenie zupełniejszem. Nieosiągnąwszy jednakże spodziewanych rezultatów spędzono winę na nizką temperaturę doprowadzanego powietrza i zaczęto je przeprowadzać dla ogrzania przez kanały wzdłuż kotła porobione. W celu zaś lepszego zużytkowania cieplika przeprowadzono kanały ślimakowym na około kotła sposobem, robiąc ponad górną przestrzenią kotła zawierającą parę, tak nazwane brandmury i jeszcze wiele innych mniej lub więcej ważnych

zmian w obmurowaniu, które od czasu do czasu pojawiają się. Nie wymieniamy ich dla tego, że niezasłużyły sobie na większe rozpowszechnienie, jużto dla chybionego celu, jużto z powodu złożonej budowy.

Zwrócimy tylko uwagę na dwa szczegóły które naszem zdaniem częściej w praktyce spotykane być winny.

a) Dla tego, ażeby powierzchnia zewnętrzna muru oddawała jak najmniej cieplika przez promieniowanie otaczającemu powietrzu, t. j. ażeby ta zewnętrzna powierzchnia jak najmniej się ogrzewała, należałoby dawać w murze warstwy powietrza, jak to fig. 2 tab. II pokazuje, czyli innemi słowy, powinno być zastosowane obmurowanie zwane murem ślepym.

b) Wiadomo nam, że gazy prostopadle na powierzchnię ogrzewalną działając daleko więcej oddają jej swego cieplika aniżeli ślizgając się wzdłuż tej powierzchni. Otóż należałoby skorzystać z tej zasady i przy obmurowaniu kotłów wielkocylindrowych i przeprowadzać gazy tak, aby działały prostopadle lub przynajmniej skośnie na powierzchnię ogrzewalną, a nie ślizgały się. O ile urządzenie to jest łatwem w kotle podwójnym lub z 2 ogrzewaczami, dowodem służyć może system obmurowania p. Franciszka Mörth'a, podług którego wykonane były obmurowania kilku kotłów będących na wystawie w Wiedniu w 1873 r., przyczem dla łatwiejszego zrozumienia porozwieszane były dokładne rysunki tych obmurowań.

Podwójny kocioł obmurowywał on w następny sposób. Gazy przeszedłszy pewną część drogi pod górnym cylindrem, spadały prostopadle na kocioł dolny i dostawały się pod niego, ztamtąd podnosiły się znowu prostopadle do góry i uderzały na cylinder górny, spadały znowu na dół i t. d. Widzimy więc, że obmurowanie podobne nie jest bynajmniej do wykonania trudne, skuteczność jednakże kotła może bardzo podnieść. Obawiać się tylko należy, ażeby przy zawczesnem załamaniu gazów, to jest po zawczesnem posunięciu się prostopadle do powierzchni ogrzewalnej, okolica tej powierzchni pod działaniem prostopadłem tak gorących gazów nieprzepalała się zawcześnie w porównaniu z innemi miejscami cylindrów, coby znowu trwałość kotła znacznie zmniejszało.

INŻYNIERYA CYWILNA

W STANACH ZJEDNOCZONYCH AMERYKI PÓŁNOCNEJ.

WYCIĄGI ZE SPRAWOZDANIA

Emila Malézieux

Profesora Szkoły Dróg i Mostów w Paryżu,

wybrane i przełożone przez F. K.

(*Dalszy ciąg*).

Rozdział II.—Drogi żelazne.

CZĘŚĆ I.

Wiadomości ogólne.

§ 1. *Ogólny pogląd na drogi żelazne w Stanach Zjedn.*

. . . .

Do 1 stycznia 1870 r. eksploatowano 76 032 kilometrów, nie licząc w to kolei konnych.... O ile się zdaje, nader mała liczba linij daje swym akcyonaryuszom dywidendy. Pochodzi to z konieczności uzupełniania i polepszania przez długi przeciąg czasu pierwotnej budowy, uskutecznionej z pośpiechem i w warunkach czysto tymczasowych. Pochodzi to także z braku zastanowienia, z jakim podjęto budowę wielu linij, prawie jednokierunkowych, które mimo wzajemnego porozumiewania się Towarzystw ze szkodą publiczności, dzielić się muszą skromnymi tylko dochodami.

Fakt zaś znajdowania się jeszcze w Ameryce akcyonaryuszów, tłomaczy się tem, że według ogólnie w tym kraju rozpowszechnionej opinii, nie ma linii tak złej, żeby nie przy-

niosła krajowi od trzech do czterech razy tyle, ile kosztowała. Wyrażając się jaśniej, większość dróg żelaznych amerykańskich stanowi przedsiębierstwa raczej handlowe niż finansowe. Przewyżka wartości jaką nadają one łąkom stanu Jowa, żyznym łanom stanu Illinois, lasom Michiganu, kopalniom węgla i żelaza w Pensylwanii, wielkim składom w Chicago i Buffalo, i wszystkim wymianom, którym pośredniczą bankierzy z New-York'u,— jest dostatecznie pewną, aby mogła skutecznie oddziałać na tych, którzy dbają o dobro ogólne i pociągać bezustannie kapitalistów do budowy nowych kolei....

§ 2. *Budowa.*

1) Budowa wierzchnia.

. . . .

W warunkach technicznych przyjęto dziś ogólnie następne granice:

Dla promieni łuków: 400 stóp (122^m).

Dla spadków 116 stóp na milę (1609^m) czyli $\frac{1}{45^1/_2}$, albo 22^{mm} na metr.

. . . .

Większych wykopów niewidzieliśmy nigdzie, chyba tylko na drodze żelaznej Oceanu Spokojnego, o której mówić będziemy niżej. Niespotkaliśmy również znaczniejszych nasypów. Inżynierowie amerykańscy zastępują je chętnie, zwłaszcza gdy chodzi o tymczasowość, drewnianemi rusztowaniami (*trestle works*).

Wzdłuż niektórych dróg porobione są rowy, starannie utrzymane i zaopatrzone w kanaliki poprzeczne, celem osuszania plantu. Lecz urządzenia te, tak elementarne we Francyi, w Ameryce używane są tylko w razach szczególnej konieczności.

Na liniach wschodnich położono mało balastu; nieużywano go prawie wcale na wielkich równinach zachodu. Ograniczono się na pokryciu drobnymi kamieniami, piaskiem lub ziemią, części podkładów między szynami.

Drogi żelazne po obu bokach wszędzie prawie są otwarte, wyjąwszy tylko gdy przechodzą przez pastwiska. Zresztą ogrodzenia jakie istnieją, mają tylko na celu zabezpieczanie zwierząt na paszy. Stawiają je niekiedy właściciele sąsiednich gruntów, a po części same Towarzystwa dróg żelaznych; w największej atoli

liczbie przypadków, ogrodzeń nie ma zupełnie i w istocie biorąc ogólnie, potrzebnemi one nie są. Dzięki potężnemu żelaznemu uzbrojeniu, umieszczonemu jak ostroga okrętów pancernych na przodach parowozów amerykańskich, celem usuwania z drogi znajdujących się na szynach przeszkód, najeżdżanie na zwierzęta nie jest bynajmniej uważane jako niebezpieczne dla pociągów. Wzmiankowana ostroga nosi charakterystyczne miano *cow catcher* (chwytacz krów).

Każdego tygodnia mnóstwo krów podlega rozbiciu na drodze żelaznej z Norfolku do Weldon w Wirginii, przechodzącej przez lasy świeżo wycięte. Na drogach żelaznych Towarzystwa Philadelphia and Reading, liczących 877 kilom. długości, liczba tych krów wynosi rocznie przecięciowo 100. Zwykle krowy uciekają przed pociągami w kierunku jazdy, biegnąc wolno i niezręcznie i oglądając się od czasu do czasu, czy maszyna, której świst je przeraża, wciąż postępuje. Jednego dnia, na drodze żelaznej Oceanu Spokojnego, maszynista zatrzymał z tego powodu pociąg którym jechaliśmy.

Jeżeli brak ogrodzeń zadziwia na otwartem polu, to dziwniejszym jeszcze przedstawia się na ulicach i w pobliżu wielkich miast, gdzie już co najmniej po obu bokach linii przechodzi wciąż znaczna liczba pieszych. Pociągi ciągnione przez parowozy wchodzą na ludne ulice, mające zaledwie 15 do 20 metrów szerokości, naprzykład w Nowym-Yorku, Syrakuzie, Filadelfii, a nadewszystko w Baltimore, przecinając na tym samym poziomie wszystkie poprzeczne ulice. Uważają tam za dostateczne, aby maszynista zwolnił bieg pociągu, i ustawicznie wprawiał w ruch dzwon umieszczony na parowozie. A jednak ten stan rzeczy jest przyczyną dość częstych wypadków i nieraz zdarzyło nam się czytać w dziennikach krajowych artykuły energicznie domagające się, aby towarzystwa zmuszone zostały do ogradzania linij.

Nie zdarzyło nam się prawie spotkać mostów nad szynami, albo pod szynami, dla przepuszczania dróg zwyczajnych. Zwykle drogi żelazne przecinają drogi zwyczajne na poziomie, a kilka bali przybitych na podkładach, wystarcza do urządzenia przejazdu....

Szerokość kolei $1^m,44$ jest najwięcej rozpowszechnioną w Stanach Zjedn. Na liniach *Grand-Trunk* i *Great-Western*, mających szerokości $1^m,68$, położoną jest trzecia szyna dla szerokości $1^m,44$. Linia *Erie* ma szerokości $1^m,83$. Próbowano różnych

systemów wagonów o zmiennem rozstawieniu kół, któreby mogły chodzić po kolejach różnej szerokości; zadanie to wszakże o ile się zdaje nie zostało jeszcze w zupełności rozwiązanem....

Najwięcej rozpowszechnioną w St. Zjed. jest zwrotnica znana we Francyi pod nazwą *rails d'entrepreneur*, składająca się z dwóch szyn ruchomych około punktów skrajnych linii, która ma się ztąd rozchodzić na dwie gałęzie; te dwie szyny ustawiane być mogą w przedłużeniu jednej lub drugiej gałęzi. Pociąg idący od strony jednej z tych gałęzi, ulega bezwarunkowo wykolejeniu, jeśli przyrząd jest źle ustawiony. To też zwrotnica bywa zwykle ustaloną w kierunku linii głównej, a sygnał łatwo wpadający w oczy, w każdym razie zawiadamia zdala o jej położeniu.

Zresztą na niektórych liniach używane są zwrotnice systemu francuzkiego. Oglądaliśmy je na drodze żelaznej idącej z Filadelfii do Reading. Najwięcej jednak uznania zyskał inny system, siedmdziesiąt zastosowań którego zrobiono już na rzeczonej linii i który po wielu próbach przyjęty został na drogach żelaznych pensylwańskich, najlepiej w St. Zjedn. administrowanych. Oto na czem polega to urządzenie, będące pomysłem p. Wharton'a (patrz tablicę).

Dwie szyny ruchome ze stali Bessemera, połączone solidarnie i mogące się obracać około punktów skrajnych kolei *bocznej*, umieszczone są jedna wewnątrz, a druga na zewnątrz kolei *głównej*. Mogą one zbliżać się lub oddalać od szyn kolei głównej, zupełnie stałych i nigdzie nieprzerwanych. Szyna ruchoma wewnętrzna wyżłobiona jest na całej swej długości i ma niejako kształt rynny; szyna ruchoma zewnętrzna ma zwykły profil z główką. Obie one na profilu podłużnym podniesione są w środku swej długości ponad szyny kolei głównej. Dopókąd pociągi chodzą tylko po tej kolei w jednym lub drugim kierunku, żadna część zwrotnicy nie pracuje;—wszystko odbywa się tak, jak gdyby zwrotnica wcale nie istniała. Skoro pociąg przybywający od strony gałęzi wspólnej ma wejść na kolej boczną, zwrotnica podlega odpowiedniemu ustawieniu: pierwsze koło parowozu z lewej strony napotyka swem obrzeżem wystającem, płaskie dno szyny ruchomej wyżłobionej, toczy się po tej szynie i podnosi, opuszczając szynę kolei głównej aż dopókąd nie dotknie płaską częścią swego obrzeża odpowiedniej szyny kolei bocznej, w punkcie około którego wykonywa swój obrót szyna ruchoma. Jednocześnie pierwsze koło lokomotywy z prawej strony, popychane zlekka

ku prawej stronie przez szynę odbojową stałą, toczy się płaską częścią swego obrzeża po szynie kolei głównej i po szynie ruchomej zewnętrznej, a tocząc się po tej ostatniej, podnosi się w górę i po przebieżeniu długości 1,57^{m} opuszcza już szynę kolei głównej i w końcu przechodzi na szynę kolei bocznej.

To samo zupełnie ma miejsce, gdy pociąg idzie z kolei bocznej ku gałęzi wspólnej. Gdyby zresztą po przejściu tego pociągu, zapomniano oswobodzić szyny kolei głównej, to nowy pociąg przybywający tą koleją w kierunku gałęzi wspólnej, otworzy sobie sam zwrotnicę, popychając w bok ścianą pionową wewnętrzną swego pierwszego lewego koła szynę ruchomą odbojową, ruch której za pośrednictwem odpowiednio ustawionego drąga udziela się całej zwrotnicy.

Zalety tego systemu są widoczne. Przyrząd ruchomy pracuje tylko w chwilach koniecznej potrzeby, to jest gdy pociągi przechodzą z kolei głównej na kolej boczną i *vice versa*. Szyny kolei głównej nie są ani przerwane, ani naruszone, a tabor po nich chodzący nie zostaje narażonym na żadne uderzenia i zużycia, które są zwykłym wynikiem przerw ciągłości tych szyn. W tych warunkach można ustawiać na kolei głównej nieograniczoną liczbę takich zwrotnic, nie narażając na żadne niebezpieczeństwo pociągów pośpiesznych chodzących po tej kolei. Ułatwia to budowanie odnóg na wielkich liniach.

Zwrotnica Wharton'a zdaje się więc urzeczywistniać nader cenne dla dróg żelaznych ulepszenie. Przyjęcie tego systemu przez dwa wielkie towarzystwa: Pensylwańskie i z Filadelfii do Reading stanowi niejako praktyczną sankcyą, na którą zwracamy szczególną uwagę czytelników.

Budynki pasażerskie i stacye nie mają w Ameryce specyalnych *podwórz przyjazdu i odjazdu* (cours d'arrivée et du depart), jak we Francyi. Nawet na stacyach krańcowych linij, budynek pasażerski ma zwykle pozór zwykłego domu, stojącego w linii innych domów ulicy, bez żadnych ozdób architektonicznych. Z wyjątkiem małego pokoiku przeznaczonego dla dam, nie ma prawie sal pasażerskich, tylko sień dość szczupłych wymiarów z ławkami w koło i stołem bufetowym (bar-room), przy którym sprzedają napoje. Kasa biletowa ma jedno okienko wychodzące na rzeczoną sień i drugie na salon damski. Małe mieszkanie, w którem mieści się telegraf, służy zarazem jako biuro zawiadowcy.

Małe stacye dróg żelaznych w Stanach Zjednoczonych nie przedstawiają większych komplikacyj jak stacye omnibusów w Paryżu, a i służba na tych stacyach jest mało co liczniejszą. Zobaczymy dalej w jaki sposób wystarcza to przy eksploatacyi.

Co do telegrafu, przyrząd Morse'go przyjęty jest powszechnie na drogach amerykańskich. Przyrząd ten patentowany w 1840 r., funkcyonować zaczął regularnie w 1844 r. na drodze z Baltimore do Waszyngtonu.

Kadzie zabudowań wodnych budowane są zwykle z drzewa, czasem z blachy żelaznej. Do podnoszenia wody używane są powszechnie maszyny parowe. W Wirginii widzieliśmy w działaniu małą maszynę o powietrzu ogrzewanem systemu Ericson'a. Na drodze żelaznej Oceanu Spokojnego używane są w wielu miejscach do podnoszenia wody wiatraki.

2) T a b o r.

Wagony. Wagony amerykańskie różnią się od naszych urządzeniem podłużnego korytarza. Ponieważ po obu bokach nie mają wcale drzwiczek, mogą więc być szersze, a jednocześnie są przeszło dwa razy dłuższe od europejskich. Cała skrzynia spoczywa na dwóch wózkach niezależnych i mogących skręcać jeden względem drugiego....

W ogóle bywa tylko jedna klasa pasażerów. Na niektórych liniach urządzono dwie klasy, ale na drugą klasę trudno było znaleść amatorów. Jakkolwiek bowiem różnice socyalne nie istnieją tam w tym stopniu co u nas i poczucie równości we wszystkiem silniej jest rozwinięte,—komfort wymaganym bywa w mniejszym lub większym stopniu, a nie każdy ma jednakową możność jego opłacania. Zresztą długotrwałe podróże wytworzyły nowe potrzeby i amerykanie mimo wstrętu jaki czuli do tego pierwotnie, muszą obecnie podróżować i nocą. Doprowadziło to do urządzenia na wszystkich prawie liniach osobnych zbytkownych wagonów, za miejsce w których opłaca się pewien dodatek i które w gruncie odpowiadają naszym wagonom pierwszej klasy....

Wagony zaopatrzone w łóżka są bardzo rozpowszechnione. W dzień nie różnią się one prawie niczem od wagonów zwykłych i mają wewnątrz dwa szeregi ławek poprzecznych, ustawionych po dwie, jedna grzbietem do drugiej. Każde dwie ławki naprzeciw siebie stojące, oddzielone są od innych cienkiemi przepie-

rzeniami, dochodzącemi do wysokości 1m lub 1m,20 ponad podłogą. Można w nich podobnie jak i w wagonach *jadalnych*, ustawić wązki stolik między dwiema ławkami każdego przedziału. Stolik ten stoi wtedy w osi ściany oddzielającej dwa okienka i zaopatrzonej czasami w zwierciadło, które wieczorem odbija światło umieszczonej przed niem w kinkiecie świecy. Sześć lub ośm przedziałów, tworzy razem pewien rodzaj wspólnej sali. Na przodzie i w tyle urządzona jest pewna liczba przedziałów zamykanych, albo z obu stron korytarza, albo z jednej tylko, a w tym ostatnim przypadku przedziały są głębsze, korytarz zaś idzie wzdłuż jednej ze ścian bocznych wagonu. Okna opatrzone bywają często podwójnemi szybami, ochraniającemi skuteczniej pasażerów od zimna i kurzu, i usuwającemi niedogodności, które mają miejsce po pęknięciu szyby pojedyńczej. Zresztą wszelkie urządzenia zbytkowne i dekoracyjne, stosowne dla wagonów z salonami, stosują się także i do wagonów, które podczas nocy zamieniane bywają na sypialnie. Jak się tylko dzień kończy, ławki znikają, a na ich miejsce pojawiają się łóżka, po dwa jedno nad drugiem, podobne do istniejących na statkach parowych....

Hamulce odgrywają w Ameryce przy eksploatacyi dróg żelaznych rolę nierównie ważniejszą, niż we Francyi. Wprawiane są one w działanie na wszystkich stacyach. Hamulcem zatrzymywany również bywa na każdym kroku omnibus na szynach: nie marnują tam na to podobnie jak u nas siły muskularnej koni, kierunek działania których odwracany bywa przy zatrzymywaniu. Wszystkie wagony zaopatrzone są w hamulce i wszystkie koła bez wyjątku mogą być hamowane.

Hamowanie odbywa się zwykle przy pomocy okrągłego żelaznego drąga ustawionego pionowo, przymocowanego zewnętrznie do podłogi wagonu i opatrzonego u góry w poziomą korbę, którą można go wprawiać w ruch obrotowy. Łańcuch nawijający się na dolny koniec drąga, zbliża albo oddala od kół hamulce, które przylegają do płaskich części obrzeży. Wyjątkowo tylko widzieliśmy raz między dwoma wagonami dwóch brekowych, zwykle bywa tylko jeden na wagon, a na liniach o łagodnym profilu podłużnym jeden na dwa wagony. Ale brekowi niepozostają wciąż na gankach wagonów przy hamulcach; często siadają wewnątrz wagonów obok wejścia, albo w brankarcie idącym na czele pociągu.

Bądź co bądź, łatwo pojąć, o ile cennem byłoby w tym zwłaszcza razie, oddanie manewru hamulców działaczowi czysto mechanicznemu, mianowicie osobnemu motorowi umieszczonemu pod ręką maszynisty. Zadanie to rozwiązanem zostało, według niektórych, w sposób nader zadawalniający, przez zastosowanie ścieśnionego powietrza. Parowóz zaopatrzony jest z boku w mały cylinder parowy, umieszczony ponad cylindrem powietrznym, a nadto w osobny zbiornik w którym nagromadzić można pewną ilość ścieśnionego powietrza. Jedna lub dwie rury umieszczone pod wagonami, pozwalają przeprowadzać to powietrze z jednego końca pociągu na drugi. Rury te są żelazne, połączone od jednego wagonu do drugiego rurami kauczukowemi. Pod każdym wagonem umieszczony jest mały cylinder poziomy, do którego ścieśnione powietrze dochodzi osobną odnogą rury głównej, a który mieści w sobie tłok z drążkiem wystającym na zewnątrz cylindra. Drążek ten wprawia w ruch wał poziomy, który znów oddaje swój ruch hamulcom. Dość jest następnie wypuścić powietrze ścieśnione, aby hamulce odpychane od kół sprężynami, oddaliły się od obrzeży. Maszynista, który odczytuje na manometrze wysokość ciśnienia powietrza w zbiorniku, potrzebuje tylko obrócić jeden kurek dla wprawienia w ruch całego przyrządu. Może to uczynić szybciej lub wolniej, stosownie do potrzeby, a dzięki sprężystości powietrza działanie nigdy nie jest gwałtowne.

System hamulców o ścieśnionem powietrzu zaczyna się coraz więcej rozpowszechniać, i należy spodziewać się, że odda ważne usługi....

§ 3. *Eksploatacya.*

I. Ruch osobowy.

....Zapożyczamy z dziennika *Engineering* (1870 r.) dokładne szczegóły o ruchu pasażerskim na dr. żel. Pensylwania-Railroad. Według tego co widzieliśmy na miejscu, szczegóły te charakteryzują zasadnicze warunki eksploatacyi dróg żelaznych pierwszego rzędu w Stanach Zjednoczonych.

Codziennie wychodzi z Filadelfii, drogą Pensylwania Railroad, 10 pociągów osobowych, pierwszy o ósmej trzydzieści A. M. (ante meridian, przed południem), ostatni o dziesiątej trzydzieści

P. M. (post meridian, po południu). Pociągi te oprócz parowozu i tendra, złożone są jak następuje:

4 pociągi,	każdy	z 4	powozów	z których 1 brankart	
3 „	„	z 5	„	„ 1 „	
1 pociąg	„	z 6	„	„ 1 „	i 2 wagony sypialne
1 „	„	z 7	„	„ 1 „	i 2 „ „
1 „	„	z 8	„	„ 1 „	2 „ „ i

1 furgon specyalnej kompanii, oraz 1 wagon pocztowy.

Jak widzimy i w tym ostatnim pociągu są tylko 3 zwykłe wagony osobowe.

Ciężar martwy tych różnych pociągów wraz z parowozem i tendrem, oraz ich długość, są następujące:

	Ciężar martwy	Długość
Pociąg z 4 powozów:	101 tonn ang.	79 m.
„ z 5 „	117 „	95 „
„ z 6 „	146 „	116 „
„ z 7 „	158 „	130 „
„ z 8 „	165 „	140 „

Nadto o jedenastej trzydzieści wieczorem wychodzi pociąg złożony z 8 powozów, z których 6 wagonów dla emigrantów, jeden wagon zwyczajny i jeden brankart. Pociąg ten z parowozem i tendrem przedstawia tylko $143^1/_2$ ton. ciężaru martwego i 120 m długości.

Częstokroć przyczepia się aż do ośmiu wagonów dodatkowych. Wszakże mowa tu tylko o pociągach odchodzących regularnie: są bowiem chwile kiedy specyalne pociągi i ożywiony ruch podnoszą liczbę pasażerów do 3500 dziennie.

Dziesięć zwykłych pociągów odchodzących regularnie przedstawia średnio na jeden pociąg 126 ton. ciężaru martwego i 6 ton. ciężaru płacącego: pierwszy jest więc 16 razy większy od drugiego. W pociągach dla emigrantów stosunek ten wynosi tylko $4^3/_4$, jeżeli bierze się pod uwagę tylko kurs ku zachodowi a około 9 jeżeli się ma wzgląd na powrót pociągu próżnego.

Zwykły wagon osobowy ma 16 ton. ciężaru martwego i zajmuje w pociągu 16 m. długości. Ma 50 miejsc, a zwykle wychodzi z Filadelfii z 30 pasażerami.

Wagon sypialny bywa zwykle podzielony na 12 przedziałów; niektóre z tych przedziałów są zupełnie oddzielone przepierzeniami od przedziałów pozostałych. Wagony te mieszczą w sobie

średnio 16 do 17 osób. Ich ciężar martwy wynosi 20 tonn, długość w pociągu 17m,70.

Wagony dla emigrantów mają 9¾ ton. ciężaru martwego i 14m,30 długości. Zabierają zwykle z Filadelfii na wschód 56 osób.

Furgony na bagaże i wagony pocztowe przedstawiają 11¾ ton. ciężaru martwego i 12m,80 długości.

Parowóz pociągu osobowego waży wraz z tendrem 32 ton. bez wody i paliwa i zajmuje około 17m,70 długości. Bierze 9 t. wody i 3 t. węgla; w drodze zaś unosi średnio 8 ton. wody i węgla. Można zatem oznaczyć średnio jego ciężar martwy na 40 tonn.

Liczba pasażerów odjeżdżających w przeciągu 24 godzin rozkłada się jak następuje:

34	wagonów	zwyczajnych po 30	pasażerów		1020
6	„	sypialnych po 16	„		96
				Razem	1116

Z powrotem ruch jest prawie taki sam, co czyni razem 2232.

Nadkonduktor pociągu wydaje rozkazy całej służbie pociągowej, która się składa z maszynisty i palacza na maszynie, pakmajstra w brankarcie, dwóch brekowych, którzy powinni pozostawać na gankach wagonów, jednego konduktora wagonów sypialnych i jednego posługacza w każdym z tych wagonów.

Urzędnik pocztowy ma swe biuro w osobnym wagonie lub przedziale. Wreszcie w furgonie specyalnej kompanii transportów jeździ oficyalista tejże kompanii.

Tym sposobem oprócz nadkonduktora, towarzystwo drogi żelaznej ma, na każdym pociągu w ruchu, co najmniej pięciu oficyalistów, nie licząc w to służby wagonów sypialnych, poczty i służby specyalnej kompanii transportów.

Na stacyi głównej w Filadelfii pod zarządem zawiadowcy pozostaje następujący personel:

Ekspedytor bagaży mający pod swojemi rozkazami 2 ludzi do odbioru pakunków i 4 do ładowania	7
Kasyer z 3 pomocnikami	4
Odźwierny	1
1 dozorca dzienny i 3 nocnych	4
4 posłańców	4
2 oficyalistów do rewizyi taboru, którzy pomagają zarazem przy składaniu pociągu	2
2 ludzi do nastawiania sygnałów, jeden w dzień, drugi w nocy	2
2 parowozy obsługujące stacyę, na każdym maszynista, pomocnik i palacz	6
Razem	30

Czyli 31 osób razem z zawiadowcą stacyi.

Na stacyach ostatniego rzędu jeden oficyalista załatwia wszystkie czynności. W miastach liczących od 3 do 6 tysięcy mieszkańców stacye mają zwykle dwóch oficyalistów. Na stacyach większych personel pozostaje w tym samym stosunku do liczby pasażerów odjeżdżających i przyjeżdżających, co i na stacyi głównej w Filadelfii, to jest 1 oficyalista na 35 do 40 pasażerów.... W środku wielkich miast, w pobliżu znaczniejszych hoteli urządzone są biura, w których kupować można bilety na kolej. Dogodność to wielka dla pasażera, który tym sposobem przybywać może na dworzec w ostatniej chwili i nie potrzebuje czekać swej kolei przy kasie; dogodność także i dla kasyera, mającego tym sposobem mniej biletów do sprzedania w chwili odjazdu. Zresztą bilety sprzedają się tam aż do samego odejścia pociągu.

Czy przyjeżdża się na dworzec z biletem, czy też kupuje się bilet na miejscu, zawsze przechodzi się do wnętrza dworca. Na stacyach głównych pasażerowie przybywszy na stacyą natychmiast zajmują miejsca w pociągu. Widok, jaki się ma przed oczyma na wielkich dworcach w Paryżu w chwili, gdy pasażerowie, a między nimi kobiety i dzieci tłoczą się do otwieranych kolejno, porządkiem klas, drzwi prowadzących z sal na platformę,—wywołałby powszechne oburzenie w St. Zjed. Zwykle publiczność wchodzi tam swobodnie na platformę; widzieliśmy nieraz jak osoby towarzyszące swym znajomym którzy odjeżdżali, wchodziły wraz z nimi do wagonów i wychodziły dopiero w chwili, gdy pociąg już ruszał. Wyjątkowo tylko, gdy natłok publiczności jest tak wielki, że mógłby spowodować zamięszanie, umieszczane są przed pociągiem baryery ruchome, przy których stoi oficyalista oglądający bilety. Na wielkich stacyach krańcowych stoi zwykle między każdymi dwoma wagonami jeden oficyalista (brekowy) informujący pasażerów dokąd idzie każdy wagon, i czy mieści w sobie salony, przedziały odosobnione lub łóżka. Na główniejszych stacyach zawiadowca albo delegowany do tego oficyalista daje znak, że chwila odjazdu nadeszła, ale rozkaz ruszenia pociągu wychodzi zawsze od nadkonduktora.

Odjeżdża się zawsze bez poprzedniej istotnej kontroli biletów, która w drodze dopiero ma miejsce. W drodze także płaci się dodatek za wagon z salonem lub z łóżkami. Bywają wszakże na stacyach krańcowych specyalne kasy, w których zamówić sobie można płacąc, łóżka wybrane w wagonie odpowiednio do indywidualnych wymagań.

Bilety oddają się konduktorowi na chwilę przed dojściem pociągu do stacyi, do której służą. Konduktor zwiedza w tym celu wszystkie wagony. Żadna już kontrola nie ma miejsca na stacyi, na której się wysiada.

Zauważyć należy, że przy takiem urządzeniu nadużycia są bardzo ułatwione. Pasażerowie, jeśli tylko wejdą w porozumienie z konduktorem nieuczciwym, jeździć mogą bez biletów lub odbywać drogę dłuższą, niż ta, która odpowiada biletowi będącemu w ich posiadaniu. Towarzystwa zabezpieczają się kaucyami przeciw nieuczciwości swych oficyalistów. Bądź co bądź system ten funkcyonuje i to na olbrzymiej przestrzeni całego kraju przy jak najrozmaitszych okolicznościach [1]. Czy można przypuszczać, żeby podróżująca publiczność i personel konduktorski miały więcej uczciwości w Ameryce niż we Francyi, albo też przypuszczać, że Towarzystwa dróg żelaznych mniej tam dbają o swe korzyści i mniej są niedowierzające? Widocznie doszły one do przekonania, że nadużycia zamknięte w granicach względnie szczupłych, nie naruszają tak dalece zalet tego systemu.

Powozy lub dorożki, któremi pasażerowie przybywają z miasta na dworzec, nie przywożą zwykle ich bagaży, które dostawiane są oddzielnie na wozach. Często, a zwłaszcza na mniejszych stacyach, wozy te wchodzą na samą platformę odjazdową i stają przed furgonem, w którym bagaże mają być zamknięte w pociągu. Tym sposobem bagaże przechodzą tylko przez jeden trotuar z wozu do wagonu, poziom zaś tego trotuaru schodzi się prawie z pokładem wozu i furgonami. W tym razie (i w ogólności) unika się o ile możności przenoszenia ciężkich pakunków, podnosząc je tylko jednym końcem i popychając. Większość tłomoków amerykańskich zaopatrzoną jest w tym celu w kółka (roulettes) na jednym kancie. Na stacyach większych pakunki, wyładowywane na specyalną platformę, zabierane są ztamtąd przez służbę stacyjną, przyczem na miejscu *czekują się* (chéquage), a następnie wrzucają do brankartu. Te dwie odległości, jakie przebywać muszą bagaże, wynoszą na Pensylwania Railroad od 12 do 30 metrów, a toż samo

---

[1]) Tutaj podobnie jak i w wielu miejscach raportu, autor grzeszy nieświadomością rzeczy znanych dobrze w Europie poza obrębem Francyi. Szczegóły te jednak wykazując wyższość niektórych urządzeń nieznanych we Francyi a przyjętych przez inne kraje europejskie—zasługują na uwagę. (*Przyp. tłom.*)

mniej więcej ma miejsce i na innych liniach, któremi jeździliśmy. Służba stacyjna używa często do przewożenia bagaży szerokich taczek na dwóch kołach o średnicy $0^{m},60$, na których pomieścić można do 20 tłomoków. Czekowanie odbywa się bez zdejmowania tłomoków z taczek.

Czekowanie polega na przywiązaniu do ucha lub pasa każdego tłómoka małej mosiężnej blaszki, na której wyryty jest numer porządkowy, nazwa stacyi z której się wyjeżdża i tej do której się jedzie. Blaszka ta zaopatrzona jest w dziurkę, przez którą przechodzi rzemyk. Drugi egzemplarz takiej blaszki, to jest drugi *czek*, oddany zostaje pasażerowi. Czeki przygotowane są już parami pod ręką ekspedytora bagaży, podobnie jak we Francyi kartki do nalepiania na tłómoki ułożone są w odpowiedniej szafie. Ekspedytor sporządza spis przedmiotów *czekowanych*.

Obok ustawiona jest waga. Ale zamiast ważenia wszystkich pakunków, jak to ma miejsce u nas nawet i wtedy, gdy widocznie niedochodzą ciężaru, jaki każdy pasażer ma prawo z sobą zabrać bez dopłaty, ważone są tylko te bagaże, ciężar których wydaje się na oko większym od 45 kgr. przyznawanych pasażerom na wszystkich liniach amerykańskich. Zresztą Towarzystwa są bardzo wyrozumiałe pod tym względem.

Za ekspedycyą bagaży nic się nie płaci. Dbają tam więcej o oszczędzenie czasu pasażerom i oficyalistom.

Pasażerowie zaczynają przybywać z bagażami na 15 do 20 minut przed godziną odjazdu, ale dopiero w ostatnich dziesięciu minutach załatwia się największa część ekspedycyi bagaży. Na stacyi zachodniej w Filadelfii, dwóch oficyalistów do czekowania i dwóch ludzi do przenoszenia tłomoków wystarczają aż nadto do wyekspedyowania 60 sztuk bagaży, odchodzących średnio codziennie. Często odchodzi do 200 sztuk jednym pociągiem. (Na pociągach pośpiesznych 7 osób na 10 oddaje tłomoki do brankartu).

Pakmajster czuwający nad bagażami w pociągu, umieszcza je w furgonie w sposób jaki uważa za najodpowiedniejszy dla wyładowywania. Przybywając na każdą stacyę, składa je na platformie, gdzie każdy pasażer odebrać może swój tłomok oddając *czek*, który mu był wręczony przy odjeździe. Pasażerowie odbierają zwykle bagaże nie sami, lecz przez pośredników. Istnieją liczne przedsiębierstwa podejmujące się odbioru bagaży i dostawiania ich pasażerom do mieszkania. W każdym pociągu znajduje

się agent jednego takiego przedsiębierstwa, zatwierdzonego przez rząd; przebiega on wagony na parę chwil przed przybyciem pociągu do każdego większego miasta. Pasażerowie przyjmujący jego usługi, oddają mu swoje *czeki*, przyczem agent notuje sobie numery w książce, zapisując obok adres jaki mu się podaje i w zamian za czek wręcza pasażerowi prosty kawałek papieru, z napisanym na nim ołówkiem numerem czeku. Koszt transportu wynoszący zwykle 25 centów (1 fr. 25) za tłomok, płaci mu się natychmiast, albo też reklamowany bywa po odwiezieniu bagaży na miejsce u rządcy hotelu. Unika się tym sposobem podwójnej niedogodności: czekania na odbiór bagaży i płacenia drogo za ich przewiezienie z dworca do mieszkania, gdyż omnibusy odwożące pasażerów z dworca do miasta natychmiast po nadejściu pociągu, nie zabierają wcale bagaży, a dorożki i powozy do wynajęcia są nadzwyczajnie drogie. Przybywając do hotelu oddaje się szwajcarowi kartkę, na której wypisany jest numer czeku. W pół godziny potem zastaje się już bagaże złożone w zajętym pokoju.

Tym sposobem chcąc się uwolnić od kłopotów mogących zabrać całą godzinę czasu, dość jest oddać swój czek agentowi w pociągu. Mając wzgląd na nadużycia i pomyłki wynikać mogące z podobnego urządzenia, nieprzypuszczaliśmy nigdy *a priori*, żeby system ten funkcyonować mógł na wielką skalę. A jednak ma to miejsce. W przeciągu trzech miesięcy przejechaliśmy 15 000 kilometrów dróg żelaznych i 17 razy odbieraliśmy tym sposobem bagaże, a raz tylko pomylono się przy przesyłce, lecz w kilka godzin, po zamianie kilku telegramów między różnemi biurami miasta Cincinnati,—pomyłka została naprawioną.

W zasadzie przyjęte jest, że stacya do której się przyjeżdża oddaje bagaże tylko za przedstawieniem czeku. Ale jeżeli czek został zagubiony albo skradziony, to właściciel ma prawo reklamować i Towarzystwa dróg żelaznych czynią zadość wszelkim żądaniom w tym względzie, jeśli te rzeczywiście są słuszne.

Pasażerowie posiadający czeki mają jeden rok i jeden dzień czasu na odbiór swych bagaży ze stacyi, do której wzięli bilet. Z terminu tego korzysta podobno wiele osób, zostawiając bez opłaty, w miejscu pewnem, tłomoki na jakiś czas niepotrzebne i ambarasujące. Po upływie jednego roku i jednego dnia, Towarzystwa dróg żelaznych mają prawo oswobodzenia swych magazynów, sprzedając przez licytacyą na korzyść posiadaczy czeków, niereklamowane przez ten czas bagaże. Sprzedaż ma miejsce bez

otwierania bagaży, wedle prostych przypuszczeń, co one w sobie mogą zawierać.

Z zestawień statystycznych okazuje się, że na 10000 ekspedyowanych tłomoków ginie jeden. Taki jest stopień pewności, jaką daje system czeków. W Stanach Zjednoczonych, podobnie jak w Europie, Towarzystwa dróg żelaznych drukują zwykle na biletach, że odpowiedzialność ich ograniczona jest np. do 400 lub 500 fr. za jeden bagaż; ale sądy miejscowe nie chciały nigdy uznać tego rodzaju granicy. Należy wszakże zauważyć, że przy ocenieniu wysokości zapłaty za zgubiony bagaż, mają tam wyłącznie na względzie rzeczy należące do osoby pasażera, pomijając wszelkie towary, które nieprawnie przedstawione były pod postacią bagaży.

Ogólne uwagi nad systemem amerykańskim. System eksploatacyi kolei amerykańskich wiąże się w znacznej części i to ściśle z systemem budowy wagonów.

Wielka prostota manipulacyi na stacyach, każe nam wnosić, że eksploatacya dogodniejszą jest dla kompanij amerykańskich niż dla naszych.

Odnośnie do pasażerów kwestya jest bardzo zawiłą.

Ponieważ zalety wagonów amerykańskich równoważą wady samej drogi, toczenie się pociągu odbywa się z tą samą łagodnością co i we Francyi, a przynajmniej na liniach przez które przejeżdżaliśmy i przy prędkościach od 35 do 60 kilometrów na godzinę.

Z powodu znacznie większej stałości wagony amerykańskie zdają się przedstawiać odnośnie do wykolejeń bezpieczeństwo co najmniej toż samo co i francuzkie, przy prędkościach nieprzechodzących 50 do 60 kilom. na godzinę. W razie pożaru, pęknięcia osi i innych wypadków w tym rodzaju, dają wszelką możliwą łatwość ochrony. Wreszcie niezależnie od sznura, przez pociągnięcie którego pasażerowie, mogą wprawiać w ruch dzwonek umieszczony obok maszynisty, sama wewnętrzna obszerność wagonów mieszczących w sobie od 40 do 50 osób, niedopuszcza zbrodniczych napadów na pojedyncze osoby, a nadto brekowy siedzi zwykle w jednym końcu wagonu lub stoi na jednym z ganków poza osobnemi drzwiami.

Do tych bez zaprzeczenia ważnych zalet dodać wypada: powietrze i światło, dobrą wentylacyą bez niedogodnych przeciągów, swobodę jaką mają pasażerowie w poruszaniu się i zmienianiu miejsc, możność łatwego korzystania z wychodków i t. p.

Wątpimy wszakże, aby ten rodzaj wagonów przypadał do gustu większości pasażerów we Francyi. Zamiłowanie i potrzeba ruchu mniej są rozpowszechnione u nas; przytem wspólne przestawanie, lubione przez Amerykanów, i tak głęboko wkorzenione w ich obyczaje, nie ma dla nas tego samego pociągu. Większość naszych pasażerów 1-ej i 2-ej klasy poszukuje odosobnienia. Co się zaś tyczy pasażerów 3-ej klasy, ci wszyscy pewno woleliby wagony amerykańskie, zwłaszcza w porze letniej, w podróżach odbywanych dniem; ale podróżując nocą oburzaliby się na grzbiety ławek, o które nie można oprzeć głowy.

Wniosek więc ostateczny zdaje się jest taki, że tabor amerykański przydaćby się mógł u nas tylko w okolicznościach specyalnych i ściśle określonych. Nieporównana szybkość z jaką się odbywa ekspedycya bagaży przy odjeździe i przyjeździe, zasługuje w każdym razie na uwagę.

(*d. c. n.*)

Przegląd wynalazków, ulepszeń i celniejszych robót.

Jaka jest najlepsza silnica dla drobnego przemysłu? Rozbiór tego w obecnej chwili nader ważnego pytania, znajdujemy w 1 N-rze czasopisma „Maschinen Constructeur" za rok bieżący. Pomijając ubolewania autora rzeczonego artykułu nad zamąceniem tej kwestyi, zamąceniem wynikłem w skutek zbytniego przechwalania się i reklamowania ze strony fabrykantów, podajemy tutaj rzeczową część jego uwag, dotyczących technicznej strony pomienionej kwestyi.

Chcąc odpowiedzieć objektywnie na postawione na czele artykułu pytanie, odpowiedzieć musimy przedewszystkiem na następne szczegółowe pytania:

1. Która maszyna jest najtańszą do kupienia?
2. Która jest najoszczędniejszą w działaniu?
3. Która jest najtrwalszą?
4. Która ma najprostszą budowę i daje się najłatwiej naprawiać?
5. Która jest najłatwiejszą do obsługi i to przez najmniej rozwiniętych robotników?
6. Która zapewnia najmniej niebezpieczne działanie?
7. Która pracuje z najmniejszym hałasem?

Wodne słupowe silnice oraz turbiny, w rzadkich tylko wypadkach będą mogły wystąpić do współzawodnictwa, albowiem zaledwie niewielka liczba miast posiada takie wodociągi, któreby mogły dostarczyć tak znacznej ilości wody do użytku przemysłowego (około 18 m. sz. na konia parowego i godzinę), jakiej właśnie wymagają tego rodzaju silnice. Maszyny te byłyby jednak najtańsze do nabycia, a nadto najlepsze pod względem trwa-

łości i prostoty budowy i najwygodniejsze w działaniu. Z przytoczonych jednak powyżej powodów, musimy wyłączyć silnice wodne z konkursu. Ograniczając tym sposobem nasz rozbiór do maszyn gazowych, naftowych, masz. o ogrzanem powietrzu i parowych, dochodzimy do następujących wyników.

Co do 1) Jednokonna maszyna gazowa z zupełnem uzbrojeniem kosztuje 2000 marek, masz. naftowa 3000 mr., masz. o ogrzanem powietrzu 2100 (bez obmurowania), jednokonna przenośna maszyna parowa z kotłem 1500 mr. Tym sposobem *maszyna parowa jest najtańszą do nabycia.*

Co do 2). Maszyna gazowa zużywa przez 10 godzin 10 m. sz. gazu, co kosztuje 220 do 280 fenigów. Masz. naftowa zużywa w tymże czasie 7,5 kgr. (?) nafty za 250 fg., masz. o ogrzanem powietrzu—5 kgr. węgla za 100 fg., maszyna parowa—5 do 6 kgr. węgla za 100 do 120 fg.

Doliczając na obsługę maszyny o ogrzanem powietrzu 75 fg. i masz. parowej 100 fg. dziennie, otrzymamy w każdym razie najpomyślniejszy wynik dla *maszyny o ogrzanem powietrzu*, która tym sposobem *jest w działaniu najtańszą.*

Co do 3). Najtrwalszą silnicą jest bezwątpienia masz. parowa, dalej idzie masz. o ogrzanem powietrzu, następnie gazowa i na ostatniem miejscu maszyna naftowa, o wartości której dopiero dłuższa praktyka stanowcze wyrzecze zdanie.

Co do 4). Najprostszą budową odznacza się maszyna o ogrzanem powietrzu, w skutek czego daje się też najłatwiej naprawiać; na drugiem miejscu stoi maszyna gazowa, masz. zaś naftowa jest najbardziej złożoną.

Co do 5). Pod względem łatwości obsługi należy przyznać pierwszeństwo silnicy gazowej, która niepotrzebuje, rzec można, żadnej obsługi. W tych samych warunkach pracuje również i masz. naftowa. Najmniej inteligentnej obsługi wymaga masz. o ogrzanem powietrzu, najuważniejszej—maszyna parowa.

Co do 6). Najmniej niebezpieczną w działaniu jest maszyna o ogrzanem powietrzu, najwięcej niebezpieczną—masz. parowa.

Co do 7). Najmniej hałasu i wstrząśnień sprawia maszyna o ogrzanem powietrzu.

Streszczając powyższe uwagi przekonywamy się, że cztery pytania rozwiązują się bezwarunkowo na korzyść maszyn o ogrzanem powietrzu. Można więc bez wahania zalecić te silnice jako najodpowiedniejsze dla drobnego przemysłu. Gdzie jednak w dzia-

łaniu maszyny zachodzą pewne przerwy, jak to np. ma miejsce w małych drukarniach, tam najwłaściwszą będzie maszyna gazowa, w tych zaś razach gdzie para zużytą być może do ogrzewania i gdzie spodziewanym jest szybki rozwój—maszyna parowa.

Należy jednak zauważyć, że poprzednia ocena dotyczy silnic przedstawiających siłę 2 lub 3 koni parowych; do rozwinięcia większej siły maszyna parowa jest jedyną właściwą silnicą. Gdzie wszakże granica ta przypuszczalnie nie będzie przekroczoną, należy zastosować inną silnicę, już choćby ze względu na różne prawne przepisy ograniczające działanie maszyn parowych, na potrzebę pozwolenia i t. p. Jaka zaś silnica w danym szczególnym przypadku może być najwłaściwszą, zdecydować może sam nabywca na zasadzie powyższego rozbioru.

A. M.

Droga żelazna przez górę św. Gotharda [1]. Północnym punktem wyjścia Dr. żel. św. Gotharda jest Lucerna, zkąd idąc prawie w prostym kierunku na południe rzeczona droga przechodzi przez Schwyz, Fluelen, Altorf i Goeschenen i tu przybywszy 15-kilometrowy tunel pod górą, od której otrzymała swą nazwę, podchodzi pod miasteczko Airolo. W dalszym swym ciągu, przechodząc przez Biascę, Bellinzonę i Taverne, przebywa tunelem znacznej długości górę Monte Cenere i przekroczywszy jezioro Lugano pod miastem tegoż nazwiska dochodzi do Chiasso, gdzie łączy się z siecią dróg żelaznych północnych Włoch. Oprócz tej głównej linii dyrekcya dr. żel. św. Gotharda miała także do zbudowania bocznicę Bellinzona-Locarno, która pod Cadenazzo przechodzi przez Tessin, zkąd ciągnie się wzdłuż brzegów Lago Maggiore i dochodzi do Locarno.

W październiku 1871 r. przystąpiono do przebijania tunelu pod górą św. Gotharda, rokiem zaś później rozpoczęto roboty na południowej części, na której oddziały Chiasso—Lugano i Bellinzona—Biasca już 6 grudnia r. z., a cała linia Bellinzona—Locarno,

---

[1] Wiadomości o tej bezwątpienia najtrudniejszej w Europie budowie, będą niezawodnie pożądanemi dla czytelników „Przeg. Technicznego." Ograniczając się przeto tymczasowo na krótkiem streszczeniu artykułu podanego w czasopiśmie „Engineering." Polyt. Zeit. Jahrg. III, N. 7, pag. 38), Redakcya „Przeglądu" postara się o podanie w krótkim czasie bliższych szczegółów dotyczących budowy rzeczonej drogi.

20 grudnia r. z. otwartemi zostały. Główne kierownictwo zarządu dr. żel. św. Gotharda, powierzonem zostało dr. Alfredowi Escherowi b. dyrektorowi szwaj. półn. wschod. dr. żel.; głównym zaś inżynierem jest badeński nadradca budowniczy Robert Gerwig, znany z wykonania kilku trudniejszych projektów kolei górskich, z których kilka sam po części wybudował.

Na oddziale Lugano-Chiasso (28 kilom.) znajdują się cztery tunele, z których tunel pod Monte Salvatore ma 700m długości. Na tejże części znajduje się 22 większych mostów żelaznych, wykonanych, równie jak i tunele, na podwójny tor. Z pomiędzy mostów zasługuje szczególniej na uwagę most łukowy w blizkości stacyi Lugano zawieszony nad kotliną 40m głęboką i ułożony ze spadkiem 1:60 (0,0166) i skośnie pod kątem 57°,—oraz most łukowy pod Melide o czterech otworach po 17m w świetle.

Na oddziale Locarno—Bellinzona—Biasca (45 kilm.) zasługuje na przytoczenie tunel pod Schwyz, mający tylko 300m dług., lecz który skutkiem ogromnych usuwisk piasku i drobnych kamieni na północnej swej stronie, nastręczył ogromne trudności przy wykonaniu sklepienia. Między Locarno i Bellinzoną jest 29 większych mostów, w liczbie których odznacza się szczególniej most przęsłowy systemu Schwedler'a na rzece Tessinie o 5-ciu otworach po 50m światła, ważący 550 000 kgr., a który ustawiony został w przeciągu niespełna trzech miesięcy, oraz most tejże konstrukcyi na rzece Verzasca o dwóch otworach, ważący 226 000 kgr. i ustawiony w przeciągu sześciu tygodni. Między Bellinzoną a Biascą, są już tylko mniejsze mosty żelazne, których ogólna waga wynosi 200 000 kilg. Wszystkie powyżej wymienione mosty żelazne pochodzą z zakładów Braci Decker'ów i Sp. w Cannstatt'cie, z wyjątkiem jednak tych, które znajdują się na części Bellinzona—Biasca, a które były wykonane w zakładach Schneidera i Sp. w Creusot'cie.

Co się tyczy innych części tej znakomitej budowy, nadmienić jeszcze wypada, że szyn żelaznych dostarczyło towarzystwo „Union" w Dortmundzie, stalowe zaś pochodzą z fabryki „Rothe Erde," w temże mieście. Wszystkie podkłady użyte na dr. żel. św. Gotharda są cyanizowane. Budowle stacyjne i w ogóle wszystkie zabudowania wykonane zostały w przeciągu niespełna jednego roku, co jest tem godniejsze uwagi, że kanton Tessin, w ogólności jeden z najuboższych w Szwajcaryi, oprócz kamieni w nic zresztą nie obfituje, a to tak dalece, że nietylko robotnik, ale nadto drze-

wo, żelazo i inne materyały i narzędzia, musiały być osobno sprowadzane. W ogóle prędkość, z jaką cała ta budowa wśród tylu naturalnych trudności, ze znaną szwajcarską dokładnością wykonaną została,—jest zadziwiającą. Najwięcej przeszkód nastręczały częste wezbrania wód po każdej większej ulewie. Gdy zaś 15 sierpnia r. z. nastąpiło oberwanie się chmury, — wody wezbrały tak nagle i do takiej doszły siły, że nietylko jeden z niedokończonych przyczółków mostu na r. Verzasca wraz z całym nasypem zburzony został do fundamentu, ale nadto lokomobila o sile dziesięciu koni, używana do pompowania wody przy tym moście, uniesioną została z wodą i — jak „Engineering" opisuje — do dziś dnia nie mogła być odnalezioną. Podczas tej strasznej nocy, burza niosła z gór kamienie ważące od 200 do 600 centnarów, a cała droga kantonalna zasypana niemi została do wysokości 1—1,5^{m}. *Wł. S.*

Zastosowanie gazu do oświetlania pociągów na drogach żelaznych (System Camberlain'a). Rezultaty osiągnięte w tym względzie w Belgii, gdzie jeszcze w r. 1863 przedsiębrano próby oświetlania pociągów gazem, są tak świetne, że naszem zdaniem kwestya ta i u nas bliższej rozwadze techników poddaną być winna. Poniżej przytoczone cyfry, stanowiące wyniki dziewięcioletniego doświadczenia na belgijskiej rządowej drodze żelaznej, mówią same za siebie i dowodzą, że nie chodziło tam bynajmniej o wydatki zbytkowne, lecz przeciwnie o wprowadzenie oszczędności w tej tak względnie ważnej pozycyi wydatkowej gospodarstwa dróg żelaznych.

Skoro zaś pomysł oświetlania gazem pociągów dróg żelaznych wypróbowanym już został w kraju tak wysoko rozwiniętym jak Belgia, byłoby więc może na czasie, żeby zarządy naszych dróg żelaznych poleciły właściwym organom zbadanie, o ile kwestya ta w obec miejscowych stosunków może być dla nas ważną. Badanie bowiem rozwoju eksploatacyi dróg żelaznych na obczyznie, mianowicie też w takich razach, gdy dogodność publiczna, względy oszczędności i łatwość kontroli, godzą się ze sobą, jest rzeczą w dobrze zrozumianym interesie samychże zarządów kolejowych leżącą.

System o którym mowa, został obmyślonym i wprowadzonym w Belgii przez p. Camberlain'a naczelnego inżyniera belgijskiej państwowej drogi żel. W r. 1863 oświetlono po raz pierwszy

gazem pociąg idący z Brukselli do Verviers: rezultat ogólny był zadawalniający, wszelako przebyte doświadczenie wykazało potrzebę wprowadzenia niektórych ulepszeń, tak że dopiero w r. 1865 system Camberlain'a ostatecznie uznany został za odpowiedni. W roku zeszłym znajdowało się już na belgijskiej państwowej drodze żelaz. około 2500 wagonów osobowych i towarowych do oświetlenia gazowego odpowiednio urządzonych; przyczem nadmienić wypada, że system p. Camberlain'a zastosowanym został i przez zarząd włoskiej drogi żelaznej przechodzącej przez tunel pod górą Cenis.

Administracya belgijskich dróg państwowych używa do oświetlania pociągów gazu zamkniętego w 2-ch zbiornikach walcowatego kształtu. Zbiorniki te umieszczone są na rusztowaniu w odgrodzonej części wagonu pakunkowego; — ponad tą częścią wagonu znajduje się rodzaj latarni z otworem w górze, służącym do odpływu gazu, który mógłby się przypadkowo wydobywać ze zbiorników. Zbiorniki mają $2^1/_2$ metra sześ. objętości, prężność zaś zawartego w nich gazu wynosi 10 atmosfer. Przy zbiornikach i w bezpośrednim z nimi związku znajduje się regulator, przez który przechodzi gaz zanim się dostanie do rury żelaznej umieszczonej nad każdym wagonem i będącej w połączeniu z płomykami oświetlającymi przedziały powozów. Regulator ten ma na celu uczynić ciśnienie gazu w rurze niezależnem od ciśnienia w samychże zbiornikach, rury zaś znajdujące się nad pojedynczymi wagonami połączone są ze sobą za pomocą rurek kauczukowych, opatrzonych odpowiednimi munsztukami.

Napełnianie gazem zbiorników pociągowych odbywa się przez połączenie ich za pośrednictwem rur kauczukowych z rurami żelaznemi wzdłuż szyn ułożonemi, a które ze swej strony połączone być mogą bądź ze zbiornikami stałymi, bądź też z przenośnymi.

Sposób użycia wszystkich części wchodzących w skład systemu p. Camberlain'a, który tu w ogólnych rysach naszkicowanym został, jest tak prostym, że niższa służba kolejowa z łatwością go sobie przyswaja.

Gaz potrzebny do oświetlania pociągów, dostarczany był drodze żelaznej do r. 1872 przez prywatne przedsiębierstwo, które przesyłało takowy ze swego zakładu do dworca brukselskiego w wózkach przenośnych; gaz ten otrzymywany był w zakładzie przedsiębierstwa z węgla kamiennego „Boghaed" sprowadzanego

z Anglii, a droga żelazna płaciła za metr sześcienny takowego 60 centymów. Obecnie droga żelazna państwowa posiada własny zakład gazowy, który jak dotąd, dostarcza połowy całkowitej ilości gazu spotrzebowanego w ciągu roku. Gaz ten przerabia się w zakładzie zarządu dr. żel. z odpadków fabryk świec stearynowych, koszt zaś wytworzenia 1 metra sześ. gazu, rachując 12% na procent i amortyzacyą kapitału wyłożonego na urządzenie fabryki, dostarczającej rocznie 40000 metrów sześ. gazu, której produkcya może być atoli podwojoną, wynosi 50 centymów. W razie podwojonej produkcyi cena 1-go metra sześ. zniżyłaby się do 42½ centym. Co się zaś tyczy kosztów samego urządzenia wagonów do oświetlenia gazowego, to takowe zredukowane do jednego powozu osobowego wynoszą w Belgii 280 franków.

W belgijskich wagonach natężenie płomienia gazowego odpowiada 6—7 lub 8—9 świecom stearynowym;— w pierwszym razie zużywa się 30 litrów gazu na godzinę i płomyk, w drugim razie 40 litrów; — odpowiednio do tej ilości spotrzebowywanego gazu, jako też do kosztów produkcyi takowego, koszt jednego płomienia którego natężenie odpowiada 6—7 świecom stearynowym, wynosi na godzinę 1½ centymów, koszt zaś płomienia gazowego którego natężenie odpowiada 8—9 świecom stearynowym, 2 centymy, gdy tymczasem przy oświetlaniu olejem rzepakowym w lampach Arganda na drodze żelaznej Kolonia-Minden, koszt jednego płomyka, którego natężenie odpowiada 3—4 świecom stearynowym dochodzi do 2,77 centymów, koszt zaś płomyka olejowego na rządowej austr. dr. żel., przy natężeniu odpowiedniem 2—3 świecom stearynowym. wynosi 1,76 centymów.

Przyjmując zatem, że lampy jednego osobowego wagonu palą się rocznie przecięciowo w ciągu 800 godzin, i że na wagon przypada trzy płomyki, otrzymamy jako wynik porównawczego zestawienia gazowego i olejowego oświetlenia powozów w ciągu roku, (przyjmując za jednostkę koszt oświetlenia gazowego przy natężeniu płomienia odpowiedniem 2—3 świecom stearynowym),—następujące cyfry:

Siła światła w świecach stear.	Koszt płom. gaz.	Płom. olej
2—3	1	4,15
3—4	1,5	5,54
4—5	2	
6—7	3	
8—9	4	

Poddając takowe rozwadze interesowanych, wypada nawiasowo nadmienić, że oświetlanie gazem pociągów wprowadzone zostało i na marchijsko-szlązkiej drodze żelaznej, wszelako koszt urządzenia wagonów do powyższego oświetlenia jest tam znacznie wyższy, aniżeli w systemie p. Camberlain'a.

A. B.

Olbrzymi młot parowy fabryki permskiej, zbudowany przez inżyniera górniczego N. W. Woroncowa (o czem podaliśmy wiadomość w N. II Prz. Techn.) puszczony został według Gorn. Żurn. w ruch 17 Lutego r. b., i przekuł w tym samym dniu przy jednem ogrzaniu część tylną jedenastocalowej armaty. Urządzenie młota okazało się wybornem: podczas kucia, pomimo strasznej siły uderzeń, wstrząśnienia były bardzo nieznaczne, co należy przypisać racyonalnemu urządzeniu fundamentu i podstawy pod kowadło. Młot uskutecznia swą czynność z wielką łatwością; pierwsza jedenastocalowa armata odkutą została zupełnie dobrze. Puszczenie w ruch tego olbrzymiego młota ma wielkie znaczenie dla zakładów uralskich, albowiem przekonywa, że hutnictwo nie znajduje się tam w zastoju. Nie więcej jak 16 lub 17 lat temu, każdy najmniejszy młot parowy sprowadzany był z zagranicy, obecnie zaś urządzanie takich młotów jest rzeczą zwykłą. Rzeczony 50 ton. młot zbudowany wyłącznie z krajowych materyałów przez miejscowych robotników, zajmuje pierwsze w świecie co do wielkości miejsce. Młoty tej wagi znaleść dziś można tylko w znakomitej fabryce Kruppa i w zakładzie Obuchowskim, lecz w obu tych zakładach młoty są o prostem działaniu. Nowy zaś młot pracuje pod wpływem górnego ciśnienia pary i tym sposobem może rozwinąć siłę trzy razy większą aniżeli młoty o prostem działaniu, równej z nim wagi. Najbardziej zbliżonym do młota permskiego, będzie podobno ustawiony w arsenale w Woolwich'u 35-tonnowy młot, działający także pod wpływem górnego rozszerzenia pary.

KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

Uważając za konieczne zaznaczanie wszystkiego co dotyczy kwestyi kanalizacyi Warszawy, nie możemy pominąć milczeniem broszury pod tytułem: „O kanalizacyi w ogóle i sposobach jej zastąpienia," przez Aleksandra Makowieckiego, Warszawa 1875 r. Jestto przedruk artykułu, zamieszczonego w Gazecie Przemysłowo-Rzemieślniczej.

Autor, powołując się na wstępie na różne objawy przychylne w prasie i opinii publicznej za przeprowadzeniem kanalizacyi, rozbiera pobieżnie przyczyny zanieczyszczania wody i powietrza, dotyka zadania kanalizacyi z podziałem takowej na trzy systemy, zastanawia się nad sposobami oczyszczania zawartości kanałów i praktycznego zastosowania ich w gospodarstwie rolnem; następnie traktuje o przechowywaniu nieczystości, kładąc nacisk na potrzebę odwaniania i dezinfekcyi takowych, przyczem bardzo słusznie odróżnia jednę z tych funkcyj od drugiej i przechodzi do różnych sposobów wywózki nieczystości kloacznych i zamienienia ich na nawóz rolniczy.

Takim sposobem, przejrzawszy pobieżnie różne sposoby usunięcia nieczystości, autor czyni wzmiankę o kosztach kanalizacyi, i uważając takowe za bardzo wysokie i niemożebne dla Warszawy, a samą kanalizacyą za problematyczną w skutkach, podaje środki zastąpienia takowej, projektując:

1) Przeprowadzić w Warszawie kanały murowane, zakryte, do odpływu wody deszczowej i nieczystości domowych spuszczanych rynsztokami. Kanały takie powinny iść pod głównemi ulicami miasta — jedne ze spadkiem ku Wiśle, drugie ze spadkiem ku otaczającej miasto fossie. Kanały takie między innemi szłyby pod ulicami: 1) Kościelną, Franciszkańską i Gęsią; 2) Mostową, Długą, Przejazd, Leszno i Nowolipki; 3) Dziekanką, Sto-

Jańską, Placem Króla Zygmunta, Senatorską, Elektoralną i Chłodną; 4) Karową, Królewską i Grzybowską; 5) Leszczyńską, Obożną, Śto-Krzyzką i Pańską; 6) Tamką i Warecką; 7) Aleją Jerozolimską i Solecką; 8) Ludną, Książęcą i Żurawią; 9) Górną i Piękną. Te są, podług autora główniejsze linie dla kanałów, na których porobiwszy dostateczną ilość otworów, bez wielkiego trudu spławi się przez nie wszystką wodę deszczową i nieczystości płynne domowe.

2) Dozwolić właścicielom domów przy ulicach pod któremi przechodzić będą kanały, przeprowadzić z domów do kanałów przykanaliki, za pomocą których spłynęłyby wszelkie domowe nieczystości płynne, jak pomyje i mydliny, oraz woda deszczowa z podwórzy.

3) Zobowiązać wszelkie fabryki produkujące nieczystości płynne do zbudowania takich kanalików, z warunkiem, aby te nieczystości fabryczne, które uznane zostaną za zatruwające wodę, przed wpuszczeniem do przykanalików poddane zostały w samejże fabryce oczyszczeniu bądź chemicznemu, bądź przez filtracyą.

4) W ludniejszych stronach miasta pourządzać na kanałach pisuary publiczne, opłókiwane obficie wodą, a których powinno być przynajmniej tyle, ile jest placów i skwerów w Warszawie.

5) Zwiększyć działalność wodociągów warszawskich. Dzisiaj dziennie wodociągi warszawskie dostarczają średnio wody 135 920 stóp kubicznych, czyli nie całe pół st. kub. na mieszkańca. Chcąc atoli mieć dostateczną ilość wody do spłókiwania kanałów i rynsztoków, co więcej znaczy, niźli malowanie rynsztoków koperwasem i centkowanie proszkiem karbolowym — należy wodociągi tak powiększyć, iżby przynajmniej po 2 stopy kubiczne wody wypadało dziennie na jednego mieszkańca, czyli w ogóle dziennie na Warszawę średnio po 500 000 stóp kub.

6) Dozwolić urządzania wychodków na śmietnikach, ale tam tylko, gdzie na 50 osób przypada jedna krowa lub koń — i to pod warunkiem:

a) aby śmietniki były murowane na cement, i z małym otworem do wrzucania śmieci, klapą zamykanym;

b) aby te śmietniki jak najmniej wpuszczane były w ziemię;

c) aby śmietniki takie dezinfekowano codziennie kwasem karbolowym;

d) aby usuwanie nieczystości z takich śmietników przynajmniej raz na tydzień odbywało się, w porze o ile możności rannej, i w wozach o stosownem chociażby niehermetycznem nakryciu.

7) Wszystkie doły kloaczne skasować. W ich miejsce urządzić wychodki na beczkach niewielkich, któreby raz w tydzień zmieniane były i wywożone wprost bez żadnych przeładowywań nieczystości — bądź do generalnego zbiornika nieczystości — bądź w pola okolicznych rolników.

8) Nieczystości wszelkie zmieniać na nawóz rolniczy i dezinfekować na miejscu w wychodkach—w beczułkach—albo wapnem i węglem drzewnym, podług metody Müllera-Szürra — albo masą Süwerna.

9) Dezinfekcyą powierzyć oddzielnej służbie na całe miasto funkcyonującej, do której należałby jednocześnie dozór przykanalików domowych, pisuarów i innych urządzeń, usuwanie i odwanianie nieczystości na celu mających.

10) Wprowadzenie systemu beczkowego i śmietników wychodkowych rozłożyć na lat 10, tak, iżby co rok tylko $^1/_{10}$ część domów do przeróbki takiej zmuszaną być mogła.

W końcu autor przychodzi do zaznaczenia: że kanalizacya, połączona ze spławem nieczystości kloacznych, jest dla Warszawy mało użyteczną, dla kraju szkodliwą, a w dodatku wielce kosztowną i że dobre skutki kanalizacyi (z uniknięciem nadto złych) łatwo osiągnąć innemi sposobami dogodnymi i tańszymi.

Na wywody te zgodzić się z autorem nie możemy. Wywody podobne czynić można po dokładnem opracowaniu wszystkich możebnych projektów, obliczeniu kosztów i porównaniu ich ze sobą i nadto z sumą do jakiej dojdziemy, biorąc za punkt wyjścia corocznie opłacany przez lokatorów i właścicieli domów haracz za usunięcie nieczystości z mieszkań do kloak, a następnie z tych ostatnich i śmietników za miasto.

Jeżeli nadto wspomnimy o tak pożądanem odrenowaniu miasta, które nigdy bez urządzenia uzasadnionej kanalizacyi przyprowadzonem do skutku być nie może, a bez czego mieszkania pozostaną na zawsze wilgotnemi i bruki ulegać będą ciągłemu psuciu, to i na chwilę nie będziemy mogli powątpiewać o potrzebie kanalizacyi w Warszawie.

O wyzyskiwaniu miasta przez spekulantów, mowy tu być nie może. Rzeczą jest miasta zawarować się przeciw temu wyzyskiwaniu, a najpewniejszym środkiem dojścia do tego będzie ogłoszenie konkursu na projekt uznany za najracyonalniejszy i rozwiązujący wszystkie trudności.

Jakkolwiek nie podzielamy zdania autora co do wywodów, jednak radzimy każdemu, komu leży na sercu kwestya kanalizacyi w Warszawie, przeczytać powyższą broszurę, albowiem czytelnik znajdzie w niej bardzo wiele zdrowych poglądów i myśli, które z korzyścią zastosować może przy opracowaniu lub ocenieniu projektu i stopniowem wprowadzaniu takowego w wykonanie.

J. K.

NOWE KSIĄŻKI.

Niemieckie za Marzec 1875 r.

Benrath, H. E., die Glasfabrikation. 1. Lfg. Braunschweig, Vieweg & Sohn. t. 4.

Blocht, E., Façaden-Album, ent. 35 Entwürfe zu Villen, eingebauten u. freisteh. Wohn-, Miet- u. Geschäftshäusern, versehen m. Grundriss-Skizzen od. erläut. Text. 1. Sammlg. 7 Hfte. 4. Leipzig, Scholze. à Hft. t. 1. 20.

Bremiker, C., nautisches Jahrbuch od. vollständ. Ephemeriden u. Tafeln f. d. J. 1877 zur Bestimmg. der Länge, Breite u. Zeit zur See, nach astronom. Beobachtgn. Berlin, G. Reimer. t. 1. 50.

Brunner, A., Schnellzüge u. continuirliche Bremsen, u. e. sachbezügl. Studie üb. die Entgleisg. auf der Nordostbahn am 20. Juni 1874. 4. Bern. (Zürich, Schabelitz.) t. 1. 20.

Geul, A., das Aeussere der Wohngebäude m. besond. Rücksicht auf das städtische Wohn- u. Miethhaus. 1. Lfg. 4. Stuttgart, G. Weise. t. 1. 50.

Habich's, G. E., Schule der Bierbrauerei. Hrsg. v. C. Schneider. 2 Thle in 1 Bde. 3. Afl. Leipzig, Spamer. t. 11. 50; geb. t. 12. 75.

Haugk, F., Repetitorium der praktischen Photographie. Weimar, B. F. Voigt. t. 2. 50.

Hein, H., das Trocknen u. Färben natürlicher Blumen u. Gräser. Weimar, B. F. Voigt. t. 1. 50.

Kaven, A. v., Vorträge üb. Eisenbahnbau am Polytechnicum zu Aachen. II u. III. qu. Fol. Aachen, Mayer. t. 15. 50.
(I—III. 20. 90.)

II. Stützmauern u. Steinbekleidungen. t. 4.— III. Traciren v. Eisenbahnen. t. 11. 50.

Lloyd, germanicher. Deutsche Gesellschaft zur Classificirg. v. Schiffen. Internationales Register, 1875. 4. Berlin (Mitscher & Röstell.) geb. t. 30.

Müller, H., elementares Handbuch der Festigkeitslehre m. besond. Anwendg. auf die stat. Berechng. der Eisen-Constructionen d. Hochbaues. Berlin, polytechn. Buchh. t. 10.

Müller-Melchiors, F., die Dampfmaschinen-Steuerungen auf der Wiener Weltausstellung 1873. Stuttgart, Cotta. t. 3.

Pieper, C., technische Kritiken auf volkswirthschaftlichem Gebiete. 2. Hft. 2 Aufl. u. 3 Hft. Dresden, L. Wolf. t. 4. 50.

Die Mediciner u. Verwaltungsbehörden in der Städtereinigungsfrage. Eine Kritik üb. besteh. u. beplante Sanitätswerke.

Reuleaux, F., theoretiche Kinematik. Grundzüge e. Theorie d. Maschinenwesens. Braunschweig, Vieweg & Sohn. t. 17.

Schumacher, H., der kleine Steuermannscatechismus. Leipzig, Mauke. geb. 2.

Schwabe, W., die Ingenieur-Section der Welt-Austellung 1873 u. ihre Aufgaben. 4. Wien, v. Waldheim. t. 2.

Seemanns-Ordnung, die deutsche, vom 27. Dezbr. 1872 nebst ergänz. Gesetzen. Berlin, Kortkampf. cart. t. 2. 40.

Studien, architektonische. Hrsg. vom Architekten-Verein am kgl. Polytechnikum in Stuttgart. 21—23. Hft. od. 4. Jahrg. 3—5. Hft. Fol. Stuttgart, Wittwer. à t. 2. 40.

Weisbach, J., Lehrbuch der Ingenieur- u. Maschinen-Mechanik. 5. Aufl. bearb. v. G. Hermann. In 3 Thln. 1. Thl. Theoretische Mechanik. Braunschweig, Vieweg & Sohn. t. 26.

Francuzkie za Styczeń 1875 r.

Barba, J. Étude sur l'emploi de l'acier dans la construction. In-8, avec fig. J. Baudry. 5 fr.

Collin, Ed. Poids et mesures. Manuel des vérificateurs at des aspirants à cet emploi. In-12. P. Dupont. 3 fr.

Liger, F. Fosses d'aisances, latrines, urinoirs et vidanges. Historique, construction, ventilation, etc. Gr. in 8, avec pl. et fig. J. Baudry. 20 fr.

Meunier, Stanislas. La terre végétale, de quoi elle est faite, comment elle se forme, comment on l'améliore. In-18, avec fig. J. Rotschild. 3 fr.

Muller, Emile. Expériences sur l'user des matériaux servant à faire des dallages, carrelages, etc. In 8, avec pl. J. Dejey et Cie. 2 fr.

Vidalin, F. Pratique des irrigations en France et en Algérie. In-12. Lib. agricole de la Maison rustique 1 fr. 25 c.

Za Luty 1875 r.

Bertrand, Jules. Traité pratique élémentaire de la meulerie, à l'usage de la meunerie. In-8, avec fig. E. Cretté. 5 fr.

Caillaux, Alfred. Tableau général et description des mines métalliques et des combustibles minéraux de la France. In-8. J. Baudry. 15 fr.

Wyciąg z „Mémoires de la Société des ingénieurs civils".

Dupont-Auberville. Art Industriel. L'Ornement des tissus, recueil historique et pratique. 1re livr. In-fol. avec pl. chromo-lith. Bachelin-Deflorenne. 15 fr.

Dzieło to składać się będzie z 10 zeszytów tejże ceny.

Gouilly, Al. Note sur le calcul des forces extérieures développées dans les poutres courbes en arc de cercle. In-8, avec fig. J. Dejey et Cie. 3 fr.

Gruner, L. Traité de métallurgie. 1-re partie: Métallurgie générale. T. I: Agents et appareils métallurgiques, principes de la combustion. In-8, avec atlas in-fol. Dunod. 30 fr.

Laurent, J. et *Dunkel.* Album du constructer de chaudières à vapeur. In-8, avec atlas in-fol. E. Lacroix. 30 fr.

Ledoux, Ch. Description raisonnée de quelques chemins de fer à voie étroite. Gr. in-8, avec pl. Dunod. 12 fr. 50 c.

Malézieux. Souvenirs d'une mission aux États-Unis en 1870. In-8, avec atlas. Dunod. 7 fr. 50 c.

PYTANIA I ODPOWIEDZI.

Pytania:

Nr. 1. Czy istnieje w kraju zakład wyrabiający sposobem mechanicznym ćwieczki dla szewców?

Nr. 2. Jaki jest najlepszy przyrząd do wyrabiania sadzy z terpentyny?

Nr. 3. Czy jest w Warszawie zakład wyrabiający farbę drukarską?

NB: Za umieszczenie pytania lub odpowiedzi opłaca się kop. 50, które można nadsyłać markami.

Kronika bieżąca.

— **O stanie cukrownictwa w gub. Warszawskiej** posiadamy za rok 1873 następne z urzędowego źródła zaczerpnięte wiadomości:

W roku 1873 znajdowało się 20 cukrowni, z których jedna (Sieraków w pow. Gostyńskim) nieczynna dla braku buraków. Wytwór rafinady i mączki w 19 innych cukrowniach przedstawiał wartość 7 511 128 rs., a mianowicie.

	Fabryka	Właściciel	Dochód brutto	Liczba robotników
1.	Ostrowy (powiat Kutnowski)...	L. Kronenberg i Sp.	1 022 400	1 134
2.	Walentynów (pow. Kutn.).....	L. Kronenberg i Sp.	1 008 368	547
3.	Dobrzelin (pow. Kutn.)........	J. Bloch i Sp......	703 865	875
4.	Konstancya (pow. Kutn.)......	L. Epstein	694 376	651
5.	Sanniki (pow. Gostyński)......	S. Natanson.......	682 000	670
6.	Guzów (pow. Błoński)........	F. Sobański.......	648 000	500
7.	Oryszew (pow. Sochaczewski)..	H. Rau	445 354	500
8.	Łyszkowice (pow. Łowicki) ...	Sukc. H. Epstein i Sp.	428 143	570
9.	Hermanów (pow. Sochaczewski)	H. Epstein i Sp....	371 490	580
10.	Leonów (pow. Gostyński).....	Towarzystwo akcyj.	325 000	426
11.	Józefów (pow. Błoński).......	J. Janasz i Sp.....	255 000	371
12.	Tomczyn (pow. Kutnowski)....	L. Kronenberg i Sp.	234 172	173
13.	Michałów (pow. Błoński)......	J. Bersohn i S. Bernst.	216 000	275
14.	Czersk (pow. Grójecki)........	J. Bersohn i Sp....	176 000	338
15.	Młodzieszyn (pow. Sochaczew.).	Towarz. handlowe..	85 000	104
16.	Strzelce (pow. Kutnowski).....	K. von Treskow...	85 000	152
17.	Kornelin (pow. Kutnowski).....	R. Skarzyński.....	60 000	207
18.	Sójki (pow. Kutnowski).......	Z. Cielecki........	40 000	30
19.	Urszulin (pow. Gostyński)......	J. Ristof (dzierżaw. A. Flach)......	30 960	169

Zestawiając powyższe liczby z danemi za 1872 r. okazuje się, że 13 fabryk (Ostrów, Walentynów, Dobrzelin, Konstancya, Oryszew, Łyszkowice, Hermanów, Józefów, Tomczyn, Michałów, Młodzieszyn, Sójki i Urszulin) powiększyło, 5 fabryk (Sanniki, Guzów, Leonów, Czersk i Strzelce) zmniejszyło swą wytwórczość, jedna zaś (Kornelińska) pozostała na dawnej stopie. Niejednostajność wytworu wynikła z niejednakowego urodzaju buraków w okolicy odpowiednich zakładów.

Pod względem technicznych ulepszeń i różnych innych urządzeń, zaprowadzonych w cukrowniach gub. Warszawskiej w 1873 r. zaznaczamy następne, jako bardziej ważne:

W Oryszewie zastąpiono ręczne śrubowe prasy prasami parowemi z filtrami.

W Dobrzelinie uskuteczniono przebudowanie kotłów i pras, przedłużono odnogę drogi żelazno-konnej łączącej fabrykę ze stacyą Pniewo Drogi Żelaznej Warszawsko-Bydgoskiej i zbudowano nowy dom dla robotników.

W Leonowie przerobiono kotły.

W Łyszkowicach zastąpiono dawne kotły, kotłami Paukscha i Freunda, wartości 18 000 rs.

Cukrownia Kornelin nabyła 4 hydrauliczne prasy i 4 cylindry urządzone według systemu hr. Bobryńskiego.

W Sannikach zbudowano 4 nowe cylindryczne piece dla przepalania kości, oraz zwiększono liczbę płóczek i zbiorników.

W Czersku urządzono oziębialnik.

— **Tunel Kaletański.** Myśl połączenia Francyi z Anglią podmorską drogą żelazną podniesiona poraz pierwszy w połowie 1850 r., stała się w ostatnim czasie bliższą urzeczywistnienia, — albowiem francuzkiemu Zgromadzeniu Narodowemu przedstawiono do zatwierdzenia umowę, zawartą pomiędzy Ministrem Handlu p. Caillaux z jednej a Stowarzyszeniem kapitalistów francuzkich i angielskich z drugiej strony.

Kapitaliści francuzcy i angielscy zgodzili się na przystąpienie sposobem próby do wykonania z obu stron ciaśniny Kaletańskiej odpowiednio długich podmorskich galeryj, tak żeby możność wykonania właściwego tunelu nie podlegała żadnej wątpliwości. Francuzka sekcya tego Stowarzyszenia przyjęła na siebie w obec rządu zobowiązanie wydania w ciągu następujących 5 lat, co najmniej 2 milionów franków na przedwstępne prace i poszukiwania na ziemi francuzkiej; — po upływie zaś tego czasu, służyć jej będzie prawo zrzeczenia się lub stanowczego zatrzymania koncesyi. Czas trwania robót naznaczonym został na lat 20, trwania koncesyi na lat 99, licząc od dnia otwarcia drogi żelaznej. Rząd francuzki zobowiązał się ze swojej strony w ciągu pierwszych 30 lat eksploatacyi drogi żelaznej nie wydawać nowej koncesyi na budowę drugiego tunelu.

Angielska sekcya rzeczonego Stowarzyszenia ma ze swej strony starać się u rządu angielskiego o podobneż przywileje, i poczyniła już w tym celu właściwe kroki.

Naczelnym inżynierem tego olbrzymiego przedsięwzięcia mianowany został na francuzkiej stronie p. Lavally, na angielskiej zaś p. Hawkshaw. Co się tyczy ogromu wykonać się mających robót, to przypuszczając, że punkta krańcowe tunelu, wskazane przez inżynierów pp. de Gamond'a, Hawkshaw'a i Brunlees'a zostaną utrzymane, t. j. że przylądek South-Foreland na angielskiem wybrzeżu cokolwiek na wschód od Duwru położony, połączony zostanie z przylądkiem Blancnez (na zachód od Calais) na wybrzeżu francuzkiem, — całkowita długość tunelu Kaletańskiego wyniosłaby 47,80 kilometrów z których 36,66 km. przypadnie pod samą ciaśniną i to w głębokości 70 — 100 metrów pod łożyskiem takowej. Aby ocenić porównawczo koszt i zakres projektowanej

roboty przypominamy, że długość tunelu pod górą Cenis wynosi 12,85 kilom. budowa takowego trwała lat 13, wydatki zaś doszły do 24 milionów rubli; — tunel zaś Gotharda będzie 14,92 kilom. długi, koszt jego wyniesie około 16 milionów rubli a budowa trwać będzie lat 8.

— **Zmiana szerokości toru na drodze żelaznej Great-Western w Anglii.** Droga żelazna Great-Western, której długość wynosi około 200 mil agielskich, zbudowaną była przez Brunela z szerokością toru t. j. odległością pomiędzy wewnętrznemi krawędziami główek szyn równą 7 stopom angielskim. W połowie roku zeszłego postanowiono wprowadzić na tej drodze normalną szerokość toru, a zmiana ta uskutecznioną została z całą energią i możliwym pośpiechem, albowiem ruch towarowy wstrzymany był tylko w ciągu jednego tygodnia, osobowy zaś tylko w ciągu dni 4. Liczba jednocześnie przy tej zmianie pracujących robotników, podzielonych na oddzielne grupy, dochodziła do 2 000;— ludzie ci pracowali 17—18 godzin na dobę, przyczem wszelkie potrzeby zaspakajane były staraniem Towarzystwa drogi żelaznej.

— **Drugorzędne drogi żelazne w Ameryce.** Szerokość toru wązkokolejowych dróg żelaznych w Ameryce wynosi 3 stopy angielskie; w samych Stanach Zjednoczonych było w końcu 1873 r. w eksploatacyi 14,248 kilometrów takich dróg, w budowie—2 592 kilometrów, projektowanych zaś—146 888 kilometrów. Drogi tego systemu istnieją lub są projektowane w Kanadzie, Meksyku, Brazylii i Rzplitej Argentyńskiej; w tej ostatniej sieć projektowanych wązkokolejowych dróg żelaznych wynosi 3 200 kilometrów.

— **Podkłady żelazne do budowy wierzchniej dróg żelaznych (system Schaltebranda).** Schaltebrand zaleca używać do budowy wierzchniej dróg żelaznych podkładów z blachy żelaznej 5 milimetrów grubej, wewnątrz pustych, o przecięciu trapezowem, składających się z 2 części, z których górną w stanie zimnym osadza się na dolnej do czerwoności rozgrzanej i z nią razem poddaje walcowaniu dla otrzymania stosownego połączenia. Tak przygotowane podkłady zaleca p. S. napełniać żwirem, piaskiem lub cegłą modelową. Jakkolwiek system p. Schaltebranda jest kosztowniejszym i mniej racyonalnym aniżeli system podkładów podłużnych przy żelaznej budowie wierzchniej, wszelako autor usiłuje przekonać interesowanych, że pomysł jego zasługuje na uznanie.

(Zeitschrift des Vereins deut. Ing. 1874 r.)

— **Sieć dróg żelaznych w Cesarstwie i w W. Ks. Finlandzkiem.** Sieć dróg żelaznych eksploatowanych, w budowie będących i koncesyonowanych po dzień 1 Stycznia 1874 r. wynosiła 20 491 wiorst. Rozciągłość eksploatowanych dróg żelaznych przedstawiała długość 15 804 wiorst, a w tej liczbie mieściło się 14 067 jednotorowych dróg i 1 737 dwutorowych; eksploatowanych przez rząd 509 wiorst, przez towarzystwa prywatne 15 295 wiorst. Od 1 Stycznia do 1 Listopada r. z. koncesyonowano budowę 1 964 wiorst nowych jednotorowych dróg żelaznych.

— **Nafta w Rossyi.** Najobfitsze źródła nafty w Rossyi znajdują się na stepach Bałachańskich i na wyspie Czemken; dostarczają one rocznie przecię-

ciowo 14 milionów pudów nafty. Należy się spodziewać, że wkrótce odkryte zostaną nowe źródła i tym sposobem produkcya roczna znacznie się zwiększy. W Baku istnieje obecnie 109 zakładów do rafinowania nafty, które dostarczają rocznie do 2 milion. pudów nafty, t. j. $^1/_9$ tej ilości jaką zużywa rocznie Rossya. Cena jednego puda oczyszczonej nafty, po odtrąceniu wartości pozostałości z rafinowania, wynosi w Baku rs. 1 k. 19, a w Petersburgu rs. 1 k. 50. *(Berg u. Hütten Ztg. 1875 r.)*

— **Produkcya górnicza Pruss w 1873 r.**

A) Górnictwo.

Wydobyto węgla kamiennego	cent.	celn.	646 958 183	wartości	118 055 085	tal.
„ „ brunatnego.	„	„	159 756 649	„	9 285 209	„
„ asfaltu..........	„	„	345 000	„	60 500	„
„ nafty...........	„	„	770	„	8 280	„
„ rud żelaznych....	„	„	71 100 106	„	11 132 300	„
„ „ cynkowych...	„	„	8 832 230	„	4 133 507	„
„ „ ołowianych...	„	„	1 931 361	„	5 858 973	„
„ „ miedzianych..	„	„	5 700 181	„	2 374 710	„
„ „ srebr. i złot..	„	„	118	„	22 954	„
„ „ rtęciowych ...	„	„	—	„	—	„
„ „ kobaltowych..	„	„	5 719	„	18 427	„
„ „ niklowych....	„	„	347	„	4 170	„
„ „ antymonowych	„	„	341	„	720	„
„ „ arsenowych...	„	„	68 901	„	11 484	„
„ „ manganowych.	„	„	329 440	„	297 830	„
„ „ siarczyków ...	„	„	3 112 264	„	982 717	„
„ soli kamiennej....	„	„	1 575 479	„	265 052	„
„ „ potasowych...	„	„	3 272 000	„	533 715	„
„ „ gorzkiej......	„	„	331	„	9 709	„
Wydobyto razem	cent.	celn.	902 989 420	wartości	153 055 342	tal.

B) Hutnictwo.

1. Wytapianie metali.

Otrzymano surowcu wytopionego na paliwie kopalnem.......	cent.	celn.	29 420 899	wartości	54 541 731	„
„ drzewnem.......	„	„	1 653 668	„	4 934 039	„
„ mięszanem......	„	„	403 474	„	1 029 488	„
„ cynku...........	„	„	1 251 234	„	9 401 691	„
„ ołowiu i glejty...	„	„	1 193 542	„	8 744 170	„
„ miedzi..........	„	„	155 023	„	3 855 007	„
„ srebra...........	funt.	„	231 915,5	„	6 743 741	„
„ złota............	„	„	611,7	„	276 593	„
„ rtęci............	cent.	„	—	„	—	„
„ niklu............	„	„	5 400	„	523 652	„
„ szmalty.........	„	„	150	„	14	„
„ kadmu..........	„	„	2 133	„	7 600	„

Otrzymano antymonu	cent. celn.	70	wartości	1 330	tal.
„ arsenu	„ „	4 317	„	17 000	„
„ siarki	„ „	27	„	91	„
„ kwasu siarczanego z rud	„ „	630 083	„	915 579	„
„ siarczanu kruszc.	„ „	71 641	„	386 011	„
Otrzymano razem	cent. celn.	34 787 711	warto.	84 311 546	tal.
	i funt. „	234 666			

2. Przerabianie surowca.

Otrzymano odlewów surowcowych ..	cent. celn.	7 184 583	za	29 036 122	tal.
„ żelaza wymiarowego przerobionego z surowca....	„ „	16 635 915	„	70 624 469	„
„ żelaza wym. przerob. ze starego żelaza (szmelcu)	„ „	2 875 809	„	13 443 632	„
„ stali zwyczajnej	„ „	1 708 026	„	9 636 469	„
„ „ lanej	„ „	4 370 752	„	22 841 902	„
Otrzymano razem	cent celn.	32 775 085	za	145 582 594	tal.

C) Warzelnie soli.

Otrzymano soli kuchennej	cent. celn.	3 822 574	za	1 715 336	tal.
„ innych soli i kwarców....	„ „	60 234	„	147 622	„
Otrzymano razem	cent. celn.	3 882 808	za	1 862 958	tal.

(*Gorn. Żurn. 1875, Nr. 2.*)

— **Przemysł górniczy W. Brytanii w 1873 r.** Zawiadujący archiwum górniczem w Anglii Robert Hunt ukończył przegląd statystyczny przemysłu górniczego W. Brytanii za 1873 r. „Times” robi z tego przeglądu następujący wyciąg dotyczący produkcyi Zjednoczonych Królestw za rok wskazany:

Węgla kamiennego wydobyto 127 016 747 tonn za 47 631 280 funt. st., rud żelaznych 15 577 499 tonn wartości 7 573 676 f. st., miedzianych 80 188$^1/_2$ tonn za 342 708 f. st., cynowych 14 884 tonn i 17 centnarów za 1 056 835 f. st., ołowianych 73,500$^1/_2$ tonn za 1 131 907 f. st., cynkowych 15 969 tonn za 61 166 f. st., żelaznych pirytów 58 924 tonn i 3 cent. za 35 485 f. st., arsenu 5 448 tonn 17 cent. za 22 854 f. st., bizmutu 1$^1/_4$ tonn za 68 f. st., kobaltu 6 cent. za 12 f. st., manganu 8 671 tonn 6 cent. za 57 766 f. st., ochry i umbry 6 368 tonn 8 cent. za 5 410 f. st., wolframu 49 tonn 19 cent. za 526 f. st., glinu, łupku i innych 1 785 000 tonn za 696 300 f. st., soli kuchennej 1 785 000 tonn za 892 000 f. st., baryty 10 269 tonn 11 cent. za 7 993 f. st., innych rud za 3 000 f. st. Ogólna wartość rudy wydobytej w Zjednoczonych Królestwach w 1873 r. wynosi 59 479 486 f. st. Suma ta przewyższa produkcyą 1872 r. więcej niż o pół miliona f. st. Produkcya rudy cynowej w r. 1873 zmniejszyła się w porównaniu z r. 1872 o 200 000 funt. ster.

Co się zaś tyczy węgla kamiennego wywiezionego w 1873 roku kolejami żelaznemi, kanałami i morzem, ilość jego zwiększyła się o 4 355 076 tonn w porównaniu z rokiem poprzednim, lecz zwiększenie to dotyczy tylko przewozu kolejami i kanałami, gdyż transport morzem uległ zmniejszeniu.

Ilość węgla zużytkowanego na rozmaite cele, można ocenić następującym sposobem:

Za granicę wywieziono 12712222 t., czyli o 597860 t. mniej niż w r. 1872. Na drogach żelaznych spotrzebowano 3790000 t., czyli o 128000 t. więcej niż w 1872 r. W zakładach żelaznych spotrzebowano 35119709 t., a więc znacznie mniej niż w roku poprzednim. Do wytopienia innych metali zużyto 763607 t., w kopalniach spotrzebowano 9500000 t., do opalania parowozów 3650000 t., w fabrykach obsługiwanych parą 27550000 t., w gazowych fabrykach 6560000 t., w fabr. poruszanych wodą 650000 t., w fabrykach garncarskich, hutach, cegielniach, do wypalania wapna i cementu 3450000 t., w fabr. chemicznych 3217229 t., na potrzeby domowe 20050000 t.

Rozchód węgla w fabrykach działających parą, streszczają następne przybliżone cyfry: w przędzalniach bawełny 2500 t., w fabrykach płótna 500 t., tkanin konopnych 220 t., jedwabnych 700 t., wełnianych 220 t., w przędzalniach wełny 650 t.

Ilość metali wytopionych z rud wyżej wymienionych jest następująca: surowcu 6566451 t. za 18057739 f. st., miedzi 5240 t. za 502822 f. st., ołowiu 54235 t. za 1263375 f. st., srebra 537707 uncyj (1020 pud. 38 fnnt. 85 zołot.), za 131077 f. cynku 4471 tonn za 120099 f., innych metali średnio za 5000 f. Ogólna wartość wytopionych z rud angielskich metali w 1873 r. daje tym sposobem cyfrę 21409878 f. st., t. j. mniej jak w 1872 r. o 660000 f. st. Do tej cyfry Hunt dodaje jeszcze wartość wydobytego węgla 47629787 f. st. i 1681834 f. st. przypadające na inne metale, gliny i t. p., tak że ogólna cyfra daje 70722922 f. st. t. j. więcej niż w roku poprzednim o 529576 f. st. Przewyżka ta całkowicie przypada na węgiel kamienny.

Gorn. Żurn. 1875, Nr. 2).

Smierć Sir Wiliama Fairbairna. Jeden z najstarszych i najznakomitszych inżynierów-mechaników Anglii, Sir Wiliam Fairbairn, zmarł w 83-m roku życia, w Farnham, (hrabstwo Surrey).

Urodzony w r. 1789 w Kelse (hrabstwo Roxburgh), Wiliam Fairbairn posłany był przez swego ojca do małej szkółki w Mullocy, w hrabstwie sąsiedniem, a następnie do Newcastle nad rzeką Tyne, gdzie odebrał pierwsze początki wykształcenia technicznego.

Rozpoczął swój zawód konstruktora-mechanika w r. 1817, zakładając w Manchesterze do współki z p. Lillie fabrykę maszyn, która z czasem stała się najznakomitszą w Anglii.

Ogłosił liczne dzieła, z których większa część przełożoną została na jęz. niemiecki i francuzki.

Na przedstawienie Gladstone'a kreowany został baronetem w r. 1869.

Członek Towarzystwa Sztuk od r. 1843 Fairbairn był także członkiem korespondentem paryzkiej Akademii Umiejętności.

(*Annales du Génie Civil*).

Uczniowie przychodni (externi) Szkoły Dróg i Mostów w Paryżu. Inżynier naczelny Malézieux, profesor Szkoły Dróg i Mostów, podaje w Annales des Ponts et Chaussés, za Styczeń r. b., krótką wiadomość o instytucyi uczniów przy-

chodnich tej szkoły i wybitniejszych z pomiędzy nich osobistościach. Może nie dość powszechnie jest wiadomem, mówi p. M., że Szkoła Dróg i Mostów stoi otworem nietylko dla uczniów rządowych (élèves-ingénieurs) wstępujących do tego zakładu po ukończeniu Szkoły Polytechnicznej, i że przyjmuje bez opłaty dwie inne kategorye uczniów: tak zwanych *uczniów-externów* i wolnych słuchaczy. Nota niniejsza ma na celu zwrócenie uwagi na ten dział organizacyi szkolnej i rozpowszechnienie drogą *Roczników* przepisów urzędowych jakie się doń odnoszą.

I. Peryod przed rokiem 1851. Jeszcze na długo przed dekretem 15 Października 1851, który zmienił organizacyą Szkoły, przyjmowani byli oprócz uczniów rządowych wolni słuchacze, mogący przychodzić na wykłady w audytoryach. Dozwalanem to było specyalnemi rozporządzeniami ministra robót publicznych, których wydano ogółem 186 (czyli średnio 7,44 rocznie) w przeciągu dwudziestu pięciu lat od 1825 do 1850, lecz z pomiędzy tych słuchaczy tylko 120 złożyło z powodzeniem egzamin przy wyjściu ze szkoły. Po większej części byli to cudzoziemcy następujących narodowości:

Polaków	38	Badeńczyków		4
Francuzów	30	Amerykanów	Stany Zjedn.	4
Portugalczyków	19		Chili	4
Szwajcarów	14		Venezuela	3
Brazylijczyków	11		Meksyk	2
Egipcyanów	9		Kolumbia	1
Włochów	9		Havanna	1
Hiszpanów	7		Niewiad. kraju	2
Duńczyków	6	Anglików		1
Greków	6	Belgów		1
Rossyan	6			

Wielu z pomiędzy nich zajęło później wybitne stanowisko w przemyśle, armii, administracyi i polityce."

P. Malézieux wymienia: francuzkiego ministra rolnictwa i przemysłu p. de la Bouillerie, inżyniera austryackiego Nordlinga, generała Bema, inżyniera Malinowskiego dyrektora rządowego dróg żel. w Peru, generała Kierbedzia i znakomitego inżyniera Stan. Zjedn. generała Ellet'a.

„*II. Od 1851 do 1871.* Na mocy dekretu z r. 1851 Szkoła przyjmuje obecnie: 1) uczniów externów francuzów i cudzoziemców, którzy po złożeniu egzaminu wstępnego dopuszczani są przez ministra robót publicznych i mogą słuchać wykładów i *brać udział we wszystkich pracach w obrębie szkoły*, i 2) osoby upoważnione przez dyrektora szkoły do słuchania wykładów.

P. Malézieux podaje następujący wykaz narodowości uczniów przychodnich, którzy ukończyli Szkołę od 1851 do 1875 r.

Polaków	66	Amerykanów (St. Zj.)	6
Francuzów	36	Rossyan	4
Portugalczyków	16	Greków	3
Rumunów	14	Turków	3
Austryaków i Węgrów	12	Hiszpanów	2
Brazylijczyków	12	Szwajcarów	2
Włochów	11	Serbów	2

Peruwianów	2	Hessów	1
Anglików	1	Meksykanów	1
Badeńczyków	1	Kolumbijczyków	1

Razem 195, czyli średnio 8,48 rocznie.

Z pomiędzy byłych uczniów eksternów, p. M. wspomina wielu takich, którzy zajmują obecnie wyższe stanowiska, między innemi p. Habicha w Peru i p. de Serre-Wieczffińskiego w Austryi. W końcu mówi:

„Moglibyśmy podać wiele jeszcze nazwisk ludzi zajmujących poważne i korzystne stanowiska w przemyśle prywatnym. Z tego wszakże co poprzedza dostatecznie ocenić można przyszłość, jakiej mogą się spodziewać uczniowie-externi Szkoły Dróg i Mostów. Jakiekolwiek zresztą zajmą stanowiska choćby w najodleglejszych krajach, niech będą przekonani, że Szkoła poklaskiwać będzie zawsze ich powodzeniu ze szczerą sympatyą."

Drogi żelazno-konne w N.-Yorku. Dziennik Annales des Ponts et Chaussées (zesz. lutowy r. b.) podaje następne wiadomości o drogach żelazno-konnych w N.-Yorku.

Długość dróg żelaznych, po których kursują omnibusy zwane „Tramway'ami," wynosi 121 kilom. Do obsługi tych omnibusów używają 15000 koni. W razie natłoku omnibusy idą za sobą w odległości 1 minuty. Średnia ich prędkość wynosi 8 kilom. na godzinę. Zbudowanie powozów, biur i stajni, ułożenie szyn i t, p. kosztuje około 1172000 fr. na kilometr. Średnia cena transportu wynosi 0,256, gdy tymczasem średni wydatek na jednego pasażera wynosi tylko 0,208, co daje czystego dochodu 0,048 na jednego pasażera.

Liczba osób przewiezionych w 1873 r. wynosi 532 miliony, czyli 4400000 na kilometr. W ciągu ostatnich 10 lat ruch tramway'ów w New-Yorku powiększył się o 225%.

Nowa fabryka w Białymstoku Z prawdziwą przyjemnością donosimy czytelnikom Przeglądu, że p. Adolf Święcicki, współpracownik naszego pisma, objął w posiadanie nieczynną od lat kilku fabrykę maszyn wraz z odlewnią w Białymstoku, zamierzając rozwinąć w niej wyrabianie i naprawę maszyn rolniczych, parowych, roboczych i t. d. Okolica m Białegostoku pochwalić się może bardzo rozwiniętym przemysłem sukienniczym, nie należy też wątpić, że fabryka tego rodzaju odda okolicznemu sukiennictwu znakomite usługi. To samo można powiedzieć i o rolnictwie, które głównie dla tego obchodzi się o ile możności bez maszyn, że w razie zepsucia gospodarz posyłać musi maszynę o kilkanaście lub kilkadziesiąt mil do naprawy. Powstawanie przeto zakładów mechanicznych w różnych okolicach kraju uważać należy jako zjawisko ze wszech miar dodatnie i najlepsze skutki wydać mogące.

— Donoszą nam także o zamierzonem zbudowaniu fabryki maszyn i narzędzi rolniczych i cukrowniczych w Lublinie pod firmą: Wolski i Sp.

Kongres przemysłowców w Petersburgu. Dnia 22 Kwietnia r. b. (wedł. st. st.) odbędzie się w Petersburgu kongres znakomitości przemysłowych w zakresie budowy maszyn, oraz przedstawicieli tych przedsiębierstw, które korzystają z maszyn i budowlanych metali. Celem tego kongresu urządzonego staraniem

Ces. Ros. Tow. Technicznego, będzie zbadanie obecnego stanu przemysłu mechanicznego i obmyślenie środków, mogących przyczynić się do jego rozwoju.

Kongres dzieli się na 4 sekcye obejmujące: 1) przemysł żelazny i miedziany (przewodniczązy R. S. Jossa w. prez. Górniczo-Naukowego Kom.); 2) przemysł mechaniczny czyli bndowę maszyn (przew. G. M. Gadolin inspektor arsenałów); 3) drogi żelazne i budowę okrętów odnośnie do przemysłu mechanicznego |(G. M. inżyn. Żurawski) i 4) kwestye ogólne techniczne i ekonomiczne, dotyczące zakładów mechanicznych (przewod. R. R. S. Andrejew). Prezesem kongresu będzie G. L. inżynieryi baron Delwig.

Program prac Kongresu jest bardzo obszerny, składa się bowiem z 23 pytań, znaczna część których wymaga obszernych przygotowawczych studyów. Nie ulega wątpliwości, że komisya organizacyjna porobiła stosowne przygotowania, w przeciwnym bowiem razie pożytek kongresu, byłby bardzo problematyczny. Nie podajemy tutaj wyszczególnienia tych pytań, wiadomo bowiem że program przedwstępny ulega bardzo często zmianom wynikającym z toku rozpraw. Zauważyliśmy tylko, że już w programie daje się spostrzedz pogląd protekcyjny, w kierunku podniesienia zakładów prywatnych za pomocą rządowych zamówień.

Osoby życzące sobie przyjąć udział w pracach Kongresu, raczą zgłosić się do kancelaryi Tow. Techn. w Petersburgu (ul. Pantelejmonska) dla uzyskania biletu. W deklaracyach podawanych listownie, należy wymienić: godność, imię, nazwisko i miejsce zamieszkania, oraz sekcyą w jakiej podpisany życzy sobie obradować.

OD REDAKCYI.

— W uzupełnieniu ogłoszonego poprzednio prospektu, Redakcya zawiadamia, że do składu jej należą: pp. Borman Maurycy, Koźniewski Jan, Kucharzewski Feliks, Maternicki Aleksander, Milicer Napoleon i Szokalski Karol.

— Dla wiadomości nowo przybywających prenumeratorów, Redakcya ogłasza, że Przegląd Techniczny za kwartał I (NN. 1, 2 i 3) zupełnie jest wyczerpany.

— *Panu L. Bogdan w Hut.* Z nadesłanych 3 rs. użyliśmy na przedpłatę za II kw. rs. 2—na III kw: pozostaje rs. 1.

— *P. Borej. w Młyn.* Kw. I wyczerpany, zapisaliśmy na kw. II i III.

SPROSTOWANIE.

— Umieszczone w końcu 3-go zeszytu P. T. za Marzec r. b. sprostowanie, rozumieć należy w ten sposób:

Na str. 173 zamiast fig. 15 i 16 powinno być fig. 16 i 17.

— W zesz. 4 w artykule o wyrabianiu massy papierowej ze słomy, zamiast błędnie użytego wyrazu „pęcznienie,” należy czytać „ługowanie.”

Wydawca i Redaktor odpowiedzialny Stefan Kossuth.